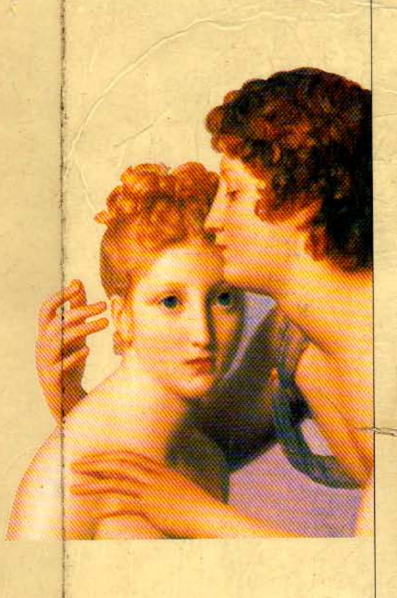
TUSQUETS EDITORES

Piet Vroon

La seducción secreta

Psicología del olfato



Los 5 sentidos

Piet Vroon
Anton van Amerongen
Hans de Vries

La seducción secreta

Psicología del olfato

Traducción de
Isabel-Clara Lorda Vidal



Título original: *Verborgen verleider. Psychologie van de reuk*

1.ª edición: mayo 1999

© 1994, P.A. Vroon, A. van Amerongen, H. de Vries

cultura Libre

© de la traducción: Isabel-Clara Lorda Vidal
Diseño de la colección: BM
Reservados todos los derechos de esta edición para
Tusquets Editores, S.A. - Cesare Cantù, 8, - 08023 Barcelona
ISBN: 84-8310-631-0
Depósito legal: 16.577-1999
Fotocomposición: Foinsa - Passatge Gaiolà, 13-15 - 08013 Barcelona
Impreso sobre papel Offset-F Crudo de Papelera del Leizarán, S.A. - Guipúzcoa
Liberdúplex, S.L. - Constitución, 19 - 08014 Barcelona
Impreso en España

Índice

Prólogo 11

1. Historia del olfato 13
La importancia del olfato - Breve historia cultural - El olfato y la ciencia - Los sentidos en el reino animal - Buenos oledores, malos oledores y no-oledores - La importancia del órgano olfativo

2. El órgano olfativo 41
Olfato y gusto - La cavidad nasal y el órgano olfativo - El funcionamiento de una célula sensitiva - El rinencéfalo - El nervio trigémino - El órgano vomeronasal

3. La naturaleza del olfato 69
Psicofísica - La clasificación de los olores - La denominación de los olores - Clasificación basada en la estructura química - La medición de las sensaciones olfativas - Diferencias en la sensibilidad - Habituación a los olores - La cantidad afecta a la calidad - El hedor y las mezclas - Análisis e identificación de las mezclas - Una nariz medio tapada - Percibir la dirección de un olor

4. El olfato a lo largo de la vida 107
Los olores en el útero - El olfato en los niños - Los adultos - Las personas mayores - Los fumadores, el ambiente y el trabajo - Diferencias entre sexos - El olor y la cultura

5. El olfato y la memoria 125
El olor y la actividad cerebral - La impresión neurofisiológica de los olores - La memorización de los olores - Los olores como recurso mnemotécnico - La relación con los colores - Lengua y literatura

6. Conducta dirigida por los olores 161
Percepción y acción - Factores sociales y bienestar - La sincronización del ciclo menstrual - Olor y conducta - El olor y la conducta interpersonal - Olor y sexo - Feromonas: observaciones generales - Descubrimientos en los insectos - Las feromonas en los mamíferos y seres humanos - Feromonas femeninas - Feromonas masculinas - ¿Influyen las feromonas en el ser humano?

7. Perfumes y pasaportes odoríferos 201
Los perfumes en el pasado - Las fragancias hoy en día - Olores y emociones - El uso de perfumes y el contexto - El comercio - Pasaportes odoríferos y el comportamiento de los animales - Reconocerse por el olor corporal - Padres e hijos - El olor y los cuidados paternos - El olor del aliento en hombres y mujeres

8. Trastornos olfativos 227
Evolución cultural, esperanza de vida, prejuicios - ¿Minusvalía física? - Defectos congénitos - Trastornos adquiridos - Causas y tratamiento - Olfato y enfermedad - Alteraciones hormonales - La demencia - Aromaterapia

9. Conclusión 253
La función básica del sentido del olfato

Apéndices
Notas 269
Bibliografía 285

El olfato es el sentido del recuerdo y del deseo.

Rousseau

Prólogo

Este libro es una coproducción y debe su existencia a la casualidad de que tres personas, todas ellas intrigadas por el curioso sentido del olfato, decidieran trabajar juntas. Piet Vroon es catedrático de psicología en la Universidad de Utrecht (Holanda), originariamente especializado en el terreno de la investigación del olfato. Anton van Amerongen es biólogo. Hans van de Vries es un psicólogo independiente que ha centrado su labor en la lengua y la legibilidad del texto.

Ofrecemos a continuación un resumen de los temas que trataremos.

En el capítulo 1 se hace un breve repaso de la historia cultural y científica del olfato, y se añaden algunos datos acerca del sentido del olfato en el reino animal.

El capítulo 2 se centra en la estructura y las funciones del órgano olfativo, y en cómo se originan las sensaciones olfativas. Se incluyen en esta parte algunos pasajes de carácter técnico y biológico; el lector no interesado en esta información puede pasarlos por alto o echarles una rápida ojeada. No obstante, es preciso que se familiarice con algunos conceptos de los que figuran en este capítulo para poder comprender correctamente el resto del libro.

El capítulo 3 trata de la «psicofísica» del olfato. ¿Cuál es la relación entre la intensidad de un estímulo y la subsiguiente percepción del mismo? ¿Cómo se reconocen

los olores? ¿En qué manera pueden los olores reforzarse o anularse entre sí? Y, partiendo de estos datos, ¿cómo combatir el problema de los malos olores?

En el capítulo 4 comentamos, por un lado, las diferencias en la capacidad olfativa y en la apreciación de los olores entre diferentes individuos y, por otro lado, las diferencias que se dan en un mismo individuo. ¿Cómo evoluciona el sentido del olfato a lo largo de la vida? ¿Hasta qué punto depende la percepción del olor de aspectos como el sexo, la edad, el estilo de vida, la profesión, la cultura y demás?

Los olores no solamente se perciben, sino que además se recuerdan y se describen con palabras. ¿Hasta qué punto somos capaces de ello? ¿Gozan los ciegos de mejor olfato que las personas que disponen de todos sus sentidos? ¿Tienen los perfumistas un sentido del olfato más fino que el común de las gentes? Estas cuestiones y otras semejantes se plantean en el capítulo 5.

Los olores tienen una influencia considerable en nuestra conducta, además de afectar a las funciones físicas. Pensemos en la regulación del estado anímico y de la actividad en general, en el sexo y su motivación, y en la manera en que nos juzgamos los unos a los otros en toda suerte de situaciones (capítulo 6).

Por una razón u otra, mucha gente acude a los olores artificiales en forma de perfumes o lociones. Pero cada individuo dispone de lo que podríamos llamar un pasaporte «odorífero», o bien un «aroma» personal, reconocible por los miembros de su familia u otras personas en el olor corporal o en el olor del aliento (capítulo 7).

En el capítulo 8 se comentan los trastornos del olfato y la relación entre olfato y enfermedad. El libro concluye con unos cuantos consejos y recomendaciones.

Verano de 1994

1
Historia del olfato

La nariz ocupa un lugar central en la cara; el mundo de la moda y de la cosmética le prestan una especial atención y es indispensable para quien lleva gafas. La nariz es también una referencia frecuente en la vida social y cultural, y en la literatura. Basta recordar los innumerables refranes y dichos, insultos y apodos que aluden a esta parte sobresaliente del rostro.

Sin embargo, la nariz es además la manifestación externa del sentido del olfato y, como tal, no recibe la atención que se merece. Así pues, poca gente es consciente de que respirar por la nariz es de suma importancia para la salud física y mental. Esta manera de respirar hace que el aire se temple y se filtre, y sirve asimismo para crear la presión adecuada en las venas y en el pecho.[1] Por otra parte, los olores se perciben mejor respirando por la nariz; esto ejerce, en general, un efecto beneficioso sobre el estado anímico y la capacidad memorística del individuo.

La importancia del olfato

El olfato y el gusto forman conjuntamente los llamados «sentidos químicos», lo que significa que los estímulos asociados a estos sentidos tienen una base química. El sentido del olfato resulta en muchos aspectos

misterioso, pues se ignora aún mucho acerca de su funcionamiento y, además, por lo común, no se es lo suficientemente consciente de su importancia. Cuando se pregunta a la gente de qué sentido prescindiría en caso de verse obligada a elegir, se menciona el olfato en primer lugar y, en último lugar, la vista. Se trata de una elección discutible, si tenemos en cuenta el papel fundamental que el olfato desempeña en gran número de conductas y procesos psíquicos. El olfato es esencial para el funcionamiento del sentido del gusto; influye en la vida sexual, en los procesos de motivación y memoria –incluyendo el aprendizaje, la salud y las sensaciones de seguridad y bienestar– y sirve como señal de alarma en circunstancias que suponen un riesgo para la vida (por ejemplo, en el caso de una fuga de gas). Es más, la nariz se impone a menudo como vencedora cuando se entabla una «competición» entre diferentes sentidos estimulados al mismo tiempo. Una hermosa manzana que huela mal no es apetecible.

Breve historia cultural

Desde una perspectiva histórica, la discusión acerca del estatus del olfato ha sido complicada. A lo largo de los siglos, el olfato ha sido juzgado en los países occidentales de muchas maneras diferentes.[2] Platón lanzó un anatema contra los perfumes, pues, a su juicio, las esencias provocaban el afeminamiento e inducían al placer carnal. El uso de fragancias era algo propio de las prostitutas. Las personas virtuosas debían preocuparse principalmente por el bien del alma, mediante la música y la práctica de las matemáticas. El cuerpo, con todos sus olorcillos, no era más que la sepultura temporal del alma. Además, al hallarse situada la nariz cerca del cerebro, se

suponía directamente relacionada con sentimientos y deseos que convenía desterrar. Sócrates fue algo menos dogmático respecto a este asunto. En su opinión, los olores eran un reflejo de la clase social a la que uno pertenecía, de modo que le confería al olor un cierto valor informativo.[3]

Por regla general, a la vista y al oído se los valoró mucho más que al olfato. En las relaciones sociales, la vista y el oído se concebían como sentidos «nobles» pues, según Platón, éstos ponen al hombre en contacto con el mundo de la perfección. La geometría se revela mediante la vista; la armonía de las esferas de Pitágoras, mediante el oído. El gusto resulta ya más ambiguo y, en lo referente al tocar y el oler, muchos filósofos opinaban que se trataba de actividades algo vulgares e incluso las tachaban a menudo de obscenas.[4] Un argumento por aquel entonces muy común –también empleado por Freud– era que el hombre, dado que camina erguido, puede advertir desde lejos lo que sucede a su alrededor gracias a la vista. Por consiguiente, a diferencia de otros animales, el hombre apenas necesitaría el olfato, como tampoco necesita el rabo. Esta idea no es, por cierto, del todo descabellada. Muchos olores pesan más que el aire, de modo que olemos mejor tumbados en el suelo que de pie.

Los filósofos posteriores tampoco tocaron apenas el tema del olfato y, cuando lo hicieron (por ejemplo, Immanuel Kant a finales del siglo XVIII), fue generalmente para desacreditarlo. Todo esto explica en parte por qué apenas se investigó el funcionamiento del olfato y, en cambio, se le prestara mucha más atención a la vista.

Durante el periodo de la «revolución científica», la Ilustración y la revolución industrial, se insistió mucho en el valor de la Razón. La racionalidad humana era considerada como el motor, por excelencia, del progreso. Como

consecuencia de ello, las emociones y el cuerpo humano en general se contemplaron con cierto menosprecio. Y eso mismo sucedió con el olfato, al asociarlo, entre otras cosas, con el olor del aliento o los olores corporales (desagradables). Esta apreciación enlazaba, de hecho, con la forma de pensar tanto de Platón como de Immanuel Kant.

Por otra parte, el empirismo inglés, corriente filosófica que concebía los sentidos como fuente de todo conocimiento, tuvo bastante que decir con respecto al olfato y la importancia de los sentidos en general. Partiendo de la idea de que el conocimiento se basaba exclusivamente en la experiencia, muchos investigadores científicos (además de los médicos y los químicos que colaboraban con ellos) aguzaron los sentidos, incluyendo el olfato. Es curioso constatar que se tardó bastante en descubrir la existencia de una relación entre los olores y las sustancias químicas. Así pues, Boerhaave, un famoso médico holandés, era todavía de la opinión de que un olor consiste en un «fluido», llamado *spiritus rector,* al que se atribuía una naturaleza aceitosa.[5] Lo mismo se pensaba respecto al aire: los químicos ignoraron al principio que el aire consiste en una mezcla de elementos y compuestos.

El impulso más fuerte que acrecentó el interés por el olfato, especialmente en el siglo XVIII y a principios del XIX, lo dio la medicina. Puesto que se carecía de información acerca de la naturaleza y el origen de las enfermedades (infecciosas), se buscó la causa de toda suerte de males y epidemias, incluyendo la peste y la malaria (literalmente «mal aire»), en los vapores nocivos *(miasmas)* procedentes de cuerpos en estado de descomposición, así como de la orina, los excrementos, los lodazales, los vapores que emanaban de las grietas tras los terremotos (pues, según la *física subterránea*, las entrañas

le la tierra contienen un «laboratorio del hedor» harto peligroso, capaz de hacer enfermar a la humanidad), y le debajo de los colchones, un «verdadero batiburrillo de mefíticos efluvios», según escribió alguien en cierta ocasión *(mefítico* significa tanto fétido como venenoso). Dichos miasmas se solían hallar, por lo común, en hospitales y cárceles, donde, según se creía, morían por causa del hedor no sólo muchos prisioneros, sino también gran número de abogados. Todavía en el siglo XIX, los jueces que visitaban las cárceles trataban de protegerse contra el tifus rodeándose de olores «antimefíticos».[6]

Un médico de la época observó que el mal olor de sus ventosidades no se distinguía del olor a cadáver que impregnaba la sala de disección. El médico constató que los procesos de descomposición en las vísceras y el principio vital formaban una unidad en el interior de un organismo vivo. Sin embargo, el otro lado de la moneda era que los olores nocivos también se absorbían por la piel. Por aquel entonces llegaron incluso a imaginar que el inhalar por la nariz el postrer suspiro de un moribundo le podía costar a uno la vida, ya que el veneno se dirigía rápidamente al cerebro.[7] También había que evitar respirar el hálito del ganado vacuno, pues ello podía provocar cólicos y náuseas. (El ajo se empleó hasta bien entrado el siglo XIX para conjurar los malos espíritus.) Los médicos preferían examinar al paciente con una mano, mientras que con la otra sujetaban bajo la nariz del enfermo unas cajitas que contenían ámbar, azufre y una especie de incienso. Durante este tipo de visitas, los familiares y demás personas que rodeaban al enfermo habían de vestirse con ropa gruesa y se les aconsejaba no tragarse la saliva, sino escupirla.

Este modo de pensar desató una búsqueda desesperada de los medios antimefíticos que pudieran eliminar el hedor a la vez que conjurar el peligro de contagio de

enfermedades. En un principio se atribuyó al fuego un efecto purificador, y mucho más adelante se descubrieron los desinfectantes, tales como la lejía (1788). Algunos químicos llegaron incluso al extremo de ceñir su cuerpo con unos frascos para recoger en éstos sus gases corporales con el fin de poder analizarlos posteriormente. Un canónigo italiano contrató para dicho propósito a mendigos a quienes metía hasta la cintura en unos sacos de cuero.

En aquellos tiempos, la fiebre puerperal se atribuía a la atmósfera, y no a las manos infectadas con microorganismos. Como consecuencia de este desconocimiento, Semmelweis, un doctor húngaro, tuvo que sufrir las burlas de sus coetáneos cuando, en 1847, sostuvo que la fiebre puerperal podía evitarse si los médicos y las comadronas se lavaban las manos antes de cada intervención (la sala de partos solía estar cerca del depósito de cadáveres). Semmelweis creía que esta grave enfermedad era causada por una «sustancia contagiosa» procedente de la cámara mortuoria. Pese al hecho de que, una vez tomadas las medidas higiénicas en la clínica, descendiera en un 90 por ciento la cifra de mortalidad entre las parturientas, le salieron a Semmelweis tantos detractores furibundos que se vio obligado a abandonar Viena. Sus ideas no fueron aceptadas hasta varias décadas después (y tras centenares de muertes innecesarias).

Ante la creencia de que los olores podían revelar lo que sucedía en el cuerpo, se desarrolló un amplio sistema de diagnóstico basado en el olor del sudor, del aliento y de la sangre, así como en el de la orina, las heces, los esputos, las úlceras, el pus, e incluso en el de las axilas y los espacios entre los dedos del pie. (El médico árabe Avicena sentó las bases de estas prácticas en el siglo XI.) Y, en lo relativo a los instrumentos médicos, es curioso recordar que, en un principio, el estetoscopio no

fuera aceptado entre los médicos como aparato para facilitar la auscultación de los sonidos producidos en el interior del organismo, sino más bien como medio para evitar el contacto innecesario con los malos olores del paciente. Sin embargo, por otro lado, la medicina empleó los olores como terapia (aromaterapia, osmoterapia, baños de hierbas medicinales). Se pensaba que las sustancias volátiles, calientes, aceitosas y aromáticas en particular, así como las «curas de aire» en las montañas, servirían para que los «espíritus vitales» volvieran a fluir correctamente por los (hipotéticos) conductos del cuerpo.[8]

Al considerarse que el olor del aliento y del cuerpo dependía de los hábitos de la vida diaria y de la calidad de los fluidos corporales, se emitieron también juicios enérgicos en otros terrenos. Un exceso de relaciones sexuales, o bien una abundante segregación de esperma, podía contaminar los fluidos corporales de la mujer. Por esta razón se llamaba a las prostitutas *les putains*, las pestilentes. (Esa misma afirmación la hallamos ya en la Antigüedad, en boca del poeta Juvenal.) Los homosexuales también debían expiar sus culpas. Estas personas solían frecuentar los alrededores de los retretes públicos; el mal olor que los rodeaba se interpretaba como señal de su «analidad». Otra idea sostenida por los médicos de antaño era que el esperma estimula los órganos y las fibras del cuerpo; el semen «produce ese mal olor que despiden los hombres fuertes» del que carecen los eunucos. Los olores corporales y el olor del aliento del varón se llamaban por esta razón *aura seminalis*. Se suponía que la ira hacía el olor del aliento más fuerte al acelerar la descomposición de la bilis. Numerosos especialistas vieron en semejantes consideraciones una razón para desaconsejar particularmente a los hombres que se lavaran, pues se arriesgaban a perder con ello su atractivo sexual. En cuanto a las mujeres, la cosa era diferente, se pensaba que

la atmósfera que las rodeaba estaba impregnada de leche: «Nuestras mujeres sudan leche, mean leche, mascan leche, echan leche por la nariz cada vez que se suenan, y evacuan leche cada vez que van de vientre», escribió en cierta ocasión un médico en un tratado acerca de enfermedades crónicas.

Por temor a las enfermedades y epidemias, el inimaginable hedor que reinaba por doquier provocó la intervención de los «higienistas» y los consejos de salud pública (en Inglaterra la «policía de salud»). Los higienistas lograron combatir en muchos lugares el terrible hedor que impregnaba las ciudades, los hospitales, las cárceles y las viviendas. Se construyeron sistemas de alcantarillado cerrados, se colocaron ventiladores y fuelles, se cerraron fábricas, se dotó a los hospitales de asientos con orinales, los cementerios fueron tratados con sal, cal y ácido sulfúrico, se vaciaron los depósitos de excrementos, se establecieron unos códigos de conducta para los poceros, se drenaron los pantanos que olían mal, se enyesaron, emplastecieron, pintaron y blanquearon las paredes, las bóvedas y el maderamen para defenderse contra los miasmas; incluso se trataban los muebles con «lacas antimefíticas». Un higienista escocés llegó al extremo de romper las ventanas de las viviendas de los trabajadores con el fin de combatir los malos olores.

Al igual que en tiempos de Platón, el valor predominantemente negativo concedido al olfato y a toda clase de olores hizo que muchos especialistas emplazaran el olfato en el último escalafón de la jerarquía de los sentidos: «Siendo como es el sentido de la lascivia, del deseo y de los impulsos, lleva el sello de la animalidad». La mayoría de los olores debían ser *combatidos*.

Independientemente de la perspectiva médica, la asociación del olfato con la animalidad se justificaba asimismo de la siguiente manera: los animales olfatean

mucho y, además, el ser humano no suele ser capaz de describir los olores, cuando es precisamente esta capacidad para describir lo que caracteriza al ser humano y da testimonio de su civilización. Por consiguiente, el olfato debe de tener un carácter más animal que humano. Vestigios de esta manera de pensar se dan aún en la valoración de ciertos oficios. Quien tenga mucho que ver con los malos olores ocupa la posición más baja de la escala social: el pocero, la señorita que se ocupa de los lavabos, el basurero, el campesino.

El tema de la higiene suscitó violentas discusiones. Algunos afirmaban que la suciedad impedía que los miasmas penetraran por la piel indefensa; el contacto frecuente con el agua «debilitaría» el organismo. Además, si uno se bañaba en exceso, corría el riesgo de perder el atractivo sexual y, lo que es peor, el baño podía provocar problemas de esterilidad. En cambio, según otros, el cuerpo podía liberarse, gracias a una piel limpia, de los efluvios malignos, y esa idea hizo que se dictaran gran cantidad de instrucciones para el baño.[9] Era necesario lavarse, al menos, las partes visibles del cuerpo. Para estos especialistas, el ideal era conseguir, gracias a los baños, una piel de nácar a través de la que se pudiera ver correr la sangre por las venas. Un cuerpo transparente se consideraba como el espejo de un alma pura; al mismo tiempo, ésta era la manera de contener los impulsos de las mujeres. El baño era beneficioso para reprimir los deseos sexuales, según sostuvo P. Marie de Saint Ursin a principios del siglo XIX. «Cuando una muchacha pálida [...] sale en busca de la soledad y se entrega a ensoñaciones melancólicas, un baño largo y caliente puede moderar las causas de este orgasmo erótico.» (A las víctimas de estos impulsos lascivos se les aconsejaba, además, llevar una vida sedentaria, buscar los ambientes frescos y protegerse las manos con guantes.) Tras el baño, ritual que

no debía realizarse más que una vez por semana, la mujer había de mantener los ojos cerrados al secarse los genitales, y a las muchachas jóvenes se les advertía que, al meterse en el baño, removieran el agua para impedir que la superficie hiciera de espejo. Tras el «segundo escalofrío» las infelices podían descansar de sus fatigas.

No todos los investigadores científicos, filósofos y artistas insistieron en la importancia de la racionalidad en la misma medida en que lo hicieron los filósofos de la Ilustración. Rousseau y Goethe reconocieron, incluso en el ejercicio de la ciencia, la enorme importancia de la intuición y el valor de las emociones y hasta llegaron a ensalzar el sentido del olfato. En efecto, durante el Romanticismo, conceptos como los de *Sturm und Drang* y *Weltschmerz*, y manifestaciones artísticas como los *Hymnen an die Nacht* y los nocturnos de Chopin, reflejaron el gran interés de la época por las emociones y el mundo de los sentimientos, y también por los olores agradables. El hombre romántico intentaba vencer las limitaciones de una existencia burguesa optando por una vida solitaria, escudriñando los sentimientos, buscando los estados de embriaguez (mediante el uso de estimulantes y otras drogas) y entregándose a la melancolía (los *paradis artificiels* de Baudelaire). Resurgió también cierto interés por el erotismo, apreciado como parte esencial de la vida.[10]

Aparte de estas consideraciones filosóficas, en el siglo XIX ocurrió un cambio sustancial en la valoración del olfato: debido al desarrollo de la ciencia y (más tarde) de la bacteriología, los médicos empezaron a emplear el olfato en menor medida. No obstante, hasta 1880 no se impuso el convencimiento de que el mal olor no contiene gérmenes nocivos. Si bien el Romanticismo había exaltado la felicidad de los sentidos, entre los que figuraba el olfato, no todo el mundo compartía este punto de vista. El olfato seguía asociándose principalmente al

sexo; ambos se consideraban reprobables en la mayoría de las culturas occidentales, partiendo del tradicional argumento de su conexión con la animalidad. Posteriormente, en tiempos de Freud, el olor reapareció (por poco tiempo), al menos en la literatura, aunque en general con connotaciones negativas (según Freud, el olfato se relacionaba sobre todo con los excrementos y con la «fase anal» del desarrollo psicológico).

Otro hombre influyente, contemporáneo de Freud, fue el otorrinolaringólogo W. Fliess, con quien Freud mantuvo un contacto asiduo. Fliess desarrolló una extensa «teoría de la nariz» acerca de la sexualidad. En su opinión, existía una «neurosis refleja», basada en las conexiones entre la nariz y el órgano olfativo. Fliess practicaba pequeñas operaciones en el interior de la nariz para el tratamiento de ciertos problemas psíquicos y ginecológicos. La administración de cocaína pertenecía asimismo a su arsenal terapéutico.[11]

En el siglo pasado se atribuía a ciertos olores «animales», como el del cuero y el almizcle, virtudes afrodisiacas. Émile Zola, el naturalista por excelencia, escribe al respecto: «Con ayuda del almizcle ella se entrega a los placeres prohibidos. Tiene la costumbre de oler, a escondidas, almizcle en la cama. Se embriaga con esta sustancia hasta que le sobrevienen unas convulsiones orgásmicas». Y Honoré de Balzac: «En el internado se acumula la fetidez de las paredes, la peste de la servidumbre y el olor a esperma del vigilante y de los alumnos que se masturban. Este hedor, que se experimenta como típicamente masculino, aumenta el deseo de presencia femenina». Flaubert le dio a un amigo el siguiente consejo: «Cágate en las botas, mea por la ventana, grita mierda, haz una buena cagada, tírate unos pedos sonoros, fuma como un carretero, eructa bajo la nariz de la gente».[12] Durante la visita de Estado que la reina Victoria realizó

a Francia en 1855 se armó un revuelo en la corte, pues las narices sensibles de las damas creyeron detectar que Su Majestad llevaba un perfume que contenía algo de almizcle.

En definitiva, el interés por el sentido del olfato ha ido fluctuando a lo largo de la historia, y las culturas occidentales han establecido con él una relación de amor-odio. Hoy en día, si pensamos en las batallas publicitarias que se libran en la televisión por los salva-slips, los tampones, los pañales para bebés y adultos, los detergentes con olores agradables, las cremas para la piel, los desodorantes, los perfumes, y todo lo demás, podríamos afirmar que el olor vuelve a desempeñar una función importante.

Es curioso observar cómo la historia parece repetirse en cierto modo. Si antes, partiendo de unos prejuicios casi histéricos, se acusaba al aire y a los olores de ser los causantes de numerosos males, hoy en día se observa un comportamiento similar con respecto a los seropositivos y a los pacientes de SIDA. Según numerosos investigadores renombrados, entre ellos el descubridor del virus, L. Montagnier, no es cierto que el virus del VHI sea condición suficiente para provocar la destrucción del sistema inmunológico (para ello se necesita mucho más) y, además, para que esto sea así, la sangre ha de infectarse, directa o indirectamente, con una considerable cantidad de este virus. Pese a ello, mucha gente cree que es mejor no tocar a los seropositivos, que incluso hay que evitar el contacto con sus ropas y que, sobre todo, no hay que besar a las personas infectadas. Dado que estas acciones, según se ha demostrado, no entrañan ningún riesgo de contagio, es obvia la analogía que se puede trazar con los absurdos consejos respecto a evitar los olores, que se daban hace unos siglos a quienes visitaban a los enfermos.

El olfato y la ciencia

El mundo de la ciencia sigue sin mostrar gran interés por el órgano olfativo: en total habrá por todo el mundo, a lo más, unos cuantos centenares de investigadores dedicados al tema. Hay diversas explicaciones posibles para esta falta de interés.

Los olores y las sensaciones olfativas que éstos provocan no son nada fáciles de medir o de organizar en un cuadro sinóptico como se hace con los estímulos y percepciones basados en la luz y el sonido: un olor no posee una longitud de onda, ni ninguna otra propiedad fácilmente medible. Además, las percepciones del olfato son causadas por sustancias químicas de naturaleza muy diversa, difíciles de agrupar bajo un denominador común. Nuestro conocimiento acerca del funcionamiento del olfato es tan precario, que hasta ignoramos cuáles son exactamente las sustancias químicas que causan las percepciones. De hecho, no se sabe siquiera con seguridad si las características químicas de las sustancias son, en verdad, las responsables de las percepciones del olfato, o si, por mencionar una posibilidad, se debe a la *forma* de la molécula (el principio de la cerradura o la llamada teoría estereoquímica).[13] Un investigador expresó esta duda en los siguientes términos: «Sigue siendo imposible determinar con exactitud si un compuesto químico posee un olor, y, en caso afirmativo, describir las cualidades de este olor».[14] No es gran cosa comparado con los conocimientos que tenemos de otros sentidos.

En segundo lugar, la investigación del olfato ha de enfrentarse con muchos problemas técnicos. Los olores pueden producir reacciones de todo tipo con el ambiente antes de ser percibidos. Ello significa que el espacio

en que se realicen los experimentos y los aparatos empleados para este fin han de ser inodoros, y que el investigador ha de saber medir con precisión las dosis. Hasta la segunda mitad de nuestro siglo no se crearon buenos «olfatómetros», es decir, aparatos con los que administrar los olores en cantidades precisas. La investigación se complica también por el hecho de que existen grandes diferencias entre las personas, tanto en su sensibilidad a los olores como en su percepción de los mismos. Ello puede deberse a toda suerte de enfermedades o, en algún caso, a defectos congénitos, aunque la disparidad se da también entre personas normales y sanas. Los dos extremos son la *anosmia* total, la ausencia de olfato, y la *hiperosmia*, un exceso de sensibilidad ante los estímulos del olor. Además, dependiendo de las circunstancias, se dan también muchas variaciones en un mismo individuo: el olor de unos huevos fritos se experimenta por la mañana, tras una noche de borrachera, de una manera muy diferente de como se experimentaría por la noche, ese mismo día, tras un saludable paseo por el bosque. En 1815, Maine de Biran escribió acerca del funcionamiento caprichoso de su órgano olfativo lo siguiente:[15] «Hay días que me afecta el más mínimo olor; la mayoría de los días, sin embargo, no huelo nada». Los días favorables, como el 13 de mayo de 1815, los fue anotando: «El maravilloso perfume del aire que respiro me colma de felicidad».

Las mujeres huelen, por lo general, mejor que los hombres, y, en caso de un «bombardeo de olores», las personas mayores recuperan su capacidad olfativa más lentamente que las jóvenes. Asimismo, el «muestrario de olores» puede variar de un país a otro, o de un pueblo a otro. El hábito de oler ciertos olores hace que la gente pierda a veces un poco la capacidad de distinguirlos. Por otro lado, también es posible que en ciertas culturas se desarrolle una sensibilidad extrema para captar determinados olores (peligrosos).

Por último, resulta difícil describir el mundo de los olores con términos precisos. El vocabulario del que disponemos para ello es muy limitado. A menudo nos referimos a los olores nombrando sencillamente la supuesta procedencia de los mismos. Aludimos en tal caso a determinadas sustancias o circunstancias: «Huele a café» o «Aquí huele como tras una tormenta de agosto». Los resultados de un experimento reciente demostraron esta relativa incapacidad que tenemos de hallar el término preciso: el olor del isobutiraldehído se identificó como «chocolate», «bocadillo de crema de cacahuete», «algo mareante y seco», «leche pasada», «bacalao», «endibia» o «cacao». Llama la atención que una tercera parte de los sujetos implicados no fuera capaz de hallar siquiera una manera de describir el olor.[16]

Este fenómeno se entiende, en parte, si nos detenemos a considerar la evolución de la especie. Desde el punto de vista evolutivo, el sentido del olfato es un órgano antiguo que mantiene relativamente pocas conexiones con la parte más nueva del cerebro, es decir, el neocórtex izquierdo, sistema que, entre otras cosas, aloja los «centros del lenguaje». Sin embargo, sí establece muchas conexiones bien desarrolladas con ciertas estructuras evolutivamente más antiguas del cerebro reguladoras de las emociones y motivaciones, entre las que figura el llamado sistema límbico, el tronco cerebral o el «chasis neural», así como la «presidenta» del sistema hormonal, la hipófisis. Mediante esta glándula pituitaria, el olfato influye incluso en las funciones generales del organismo (la producción hormonal). Como consecuencia de esta estructura se produce el siguiente fenómeno: cuando olemos una cosa, antes de ser conscientes de ello o de tratar de expresarlo con palabras, lo que hacemos en

primer lugar es *reaccionar* ante el estímulo y actuar en consecuencia. En otras palabras: en general, cuando la gente percibe un olor, no se forma primero un juicio meditado y racional del mismo seguido de una conducta conscientemente dirigida; por el contrario, la mayoría de las veces, la percepción del olor provoca conductas de tinte emocional y, a menudo incluso, de carácter instintivo.

En el ámbito de la investigación del olfato, los intereses comerciales de la industria de la cosmética y de la alimentación desempeñan un papel protagonista. Los investigadores del olfato suelen beneficiarse de los encargos que les ofrecen las instituciones o las empresas; sin embargo (y tal vez debido a esto mismo), no se llevan a cabo investigaciones de peso acerca de asuntos como los trastornos del olfato, que a menudo tienen graves consecuencias (como la pérdida de memoria o las depresiones), o las sustancias que pueden influir en nuestro estado de ánimo y en posibles enfermedades. Existen, por ejemplo, indicios de que la enfermedad de Alzheimer tiene su origen en una degeneración del órgano olfativo, proceso éste que, posiblemente, podría prevenirse.

Es lamentable y extraño que se preste tan escasa atención a la manera en que los olores (con independencia de los perfumes) influyen en nuestro comportamiento, en nuestras relaciones sociales y en nuestro bienestar. Después de todo, es bien sabido que ciertos factores como el ruido, la ventilación, o el color y la temperatura de la iluminación artificial pueden afectar a nuestra salud. ¿Por qué se investigan entonces tan poco los posibles efectos de los olores?

Una buena provisión de información es fundamental para todos los seres vivos. Las posibilidades de experimentación en la naturaleza son limitadas; por ello, las diferentes especies animales disponen de un instrumental bastante análogo entre sí. Hay una considerable coincidencia en la vista, el oído, el olfato, el gusto, el tacto y el equilibrio. No obstante, ciertas especies disponen a veces de un resorte específico. Las abejas, por ejemplo, son capaces de percibir la dirección de la polarización de la luz solar, y las serpientes de cascabel poseen detectores infrarrojos con cuya ayuda pueden descubrir una presa mediante el registro de la temperatura.

Sin embargo, sí existe una enorme diferencia entre las especies en la sensibilidad y el alcance de la aplicación de los sentidos. El topo es prácticamente ciego, pero en potencia posee el mismo tipo de ojos que un águila. Por otra parte, el águila apenas ve a una distancia corta, pues es extremadamente hipermétrope. Los gatos tienen una capa celular detrás de la retina que espejea o refleja la luz *(tapetum lucidum)*, lo que hace que la luz pase dos veces por las células sensitivas. Ello explica que los gatos vean tan bien en la oscuridad y que, por el contrario, apenas puedan distinguir los colores de día. Y, con respecto a esto último: la percepción de los colores puede deberse a dos pigmentos de la retina (los dicromáticos), pero también puede basarse en tres, cuatro o incluso cinco pigmentos (los pentacromáticos, como las palomas). Los animales pertenecientes al grupo de los pentacromáticos son capaces de distinguir colores y matices que no podemos ni imaginarnos.

Las codornices están completamente sordas, lo mismo que los peces, aunque ciertas especies de peces de agua dulce poseen un oído bastante bueno (además del

gusto y del olfato). Los murciélagos «ven» con los oídos. Emiten unos tonos agudos, cuya resonancia les ofrece la posibilidad de localizar objetos. Se trata de un sistema tan preciso que los murciélagos son incluso capaces de encontrar y atrapar de esta manera a las mariposas nocturnas. Entretanto, muchas de estas mariposas han desarrollado un oído sensible a las frecuencias que emiten los murciélagos. Los topos se tiran directamente al suelo cuando oyen este sonido, y de este modo eluden, por así decirlo, el «radar» de los murciélagos.

Cuanto más importante es el papel de la fuerza de la gravedad en la vida de un animal, más conviene que éste sepa mantener el equilibrio. El gato suele caer sobre sus cuatro patas, y a una araña puedes lanzarla tranquilamente de una torre; en el peor de los casos, el arácnido sólo sufrirá alguna magulladura. Otra de las funciones del sentido del equilibrio es facilitar a los animales la orientación en el espacio. La mosca emplea para ello sus halterios. Bajo sus alas, a ambos lados, hay implantado un hilo del que pende una bolita. Si se le extrae el hilito, el insecto pierde la orientación y echa a volar a lo loco, sin saber lo que está arriba o abajo, a la izquierda o a la derecha: su órgano del equilibrio ha sido destruido. Los seres humanos y otros mamíferos, en lugar de halterios, disponen de una especie de piedrecitas situadas en unos goznes que hay en los conductos del oído interno. Estos conductos contienen un líquido almibarado que a cada movimiento del cuerpo ejerce presión sobre las piedrecitas. A las personas que tienen el órgano del equilibrio sensible, estas piedrecitas se les agitan en exceso cuando se las somete a movimientos bruscos (el ascensor, un exceso de velocidad, los cambios de presión durante un vuelo, el oleaje cuando se va en barco). En ocasiones esa sensibilidad es tan acusada que hasta el simple caminar deja de ser una actividad placentera. En tal caso es mejor desplazarse en bicicleta, porque el movimiento es más regular y se producen menos cambios bruscos.

Detengámonos ahora en el gusto. Las vacas tienen una lengua extremadamente gruesa y poco selectiva. Sin embargo, las papilas gustativas de estos mamíferos no son insensibles a la calidad de los alimentos: ciertas flores, como los ranúnculos, consiguen salvar el pellejo gracias a que producen unas sustancias rancias. Por el contrario, los gatos, que tienen fama de ser caprichosos a la hora de comer, poseen unas papilas gustativas que al parecer hasta pueden distinguir el gusto del agua.

Resumiendo: a pesar de las coincidencias relativamente generales en la forma y función de los sentidos, existe en el reino animal una gran variación en la sensibilidad y en el alcance de la aplicación de los mismos. En adelante, incluiremos estos datos en nuestro estudio, aunque resulte algo difícil imaginarnos el mundo olfativo de otros animales. Esto nos plantea, entre otros, un problema al que ya nos hemos referido antes. Así, por ejemplo, el alcance de las longitudes de onda con las que puede ver el ojo compuesto de una abeja reina se sitúa entre los 300 y 650 nanómetros, lo que significa que el insecto es capaz de percibir los rayos ultravioleta, pero que es insensible al rojo. El alcance del ojo humano se halla aproximadamente entre los 400 y 750 nanómetros (del violeta al rojo). Las personas jóvenes pueden oír tonos que van de los 20 a los 18.000 Hz (el «pitido» de la televisión); los murciélagos son sensibles a sonidos que van nada menos que de los 2 000 a los 250.000 Hz. Sin embargo, por lo general, el murciélago no es capaz de percibir la voz humana (en las conversaciones, las frecuencias suelen rondar los 1 000 Hz).

Este tipo de comparaciones no pueden aplicarse de la misma manera al olfato, entre otras razones porque

los olores no se agrupan bajo un denominador común. En cambio, sí es posible establecer unas condiciones umbrales que den alguna indicación acerca de la sensibilidad a ciertas sustancias. Así pues, el valor umbral (o el umbral de detección) del etanotiol (o etilmercaptano, sustancia odorizante que se añade al gas natural como señal de aviso) está en los seres humanos en 400 millones de moléculas por centilitro. En los perros este valor alcanza los 0,2 millones, lo que implica una diferencia de un factor de 2 000. Por esta razón, los perros huelen este gas mucho mejor.[17] Esta diferencia no es, sin embargo, muy acusada. En el caso del ácido butírico, la proporción está en los 100 mil millones de unidades en el ser humano frente a los 9 000 del perro, lo que implica una diferencia de un factor de más de 10.000.000. Las proporciones más extremas se dan en el ácido acético: en los seres humanos el umbral se encuentra alrededor de los 50 billones de moléculas por centilitro, mientras que al perro le bastan 200.000 moléculas. Por regla general, el olfato del perro es varios cientos de veces más sensible que el del hombre. Por el contrario, los seres humanos huelen mejor el alcohol butílico que las ratas, animal que posee un olfato muy agudo. Para otras sustancias, en cambio, se han hallado unas proporciones muy diferentes. Calculamos que se pueden distinguir unos 400.000 olores, lo que hace imposible, además de absurdo, enumerar los valores umbrales de todas estas sustancias.[18] A lo largo de los años se ha intentado imponer alguna estructura a todo ello mediante la clasificación de los olores, de forma análoga a cómo se divide la luz en colores. En el tercer capítulo comentaremos algunas de estas clasificaciones. Para empezar, nos bastará con una división tripartita de los tipos de órganos olfativos, que basaremos, en parte, en datos anatómicos.

El tamaño del órgano olfativo no es significativo. Las ballenas lo tienen enorme, pero no huelen apenas nada; los ratones, en cambio, poseen un olfato muy agudo, a pesar de tener el órgano olfativo más pequeño de todos los mamíferos. Para ciertas especies de ballenas el órgano olfativo resulta de poca utilidad y apenas (¿tal vez por ello?) lo tienen desarrollado. Estos animales tienen poco que temer de otras especies, y para comunicarse emplean principalmente su imponente «voz».

Son sobre todo los mamíferos (roedores, herbívoros, muchos animales de presa), así como los peces (anguilas), los anfibios (salamandras), los reptiles (como las serpientes) y algunas especies de pájaros (las palomas) los que, por lo común, poseen un olfato agudo. Por esta razón, estos animales reciben el nombre de *macrosmáticos* (los buenos oledores o los que tienen gran agudeza olfativa). Poseen una nariz relativamente desarrollada, cuyo epitelio (la capa celular superior que contiene las células sensitivas) cubre una gran parte de la cavidad nasal. La función de un olfato agudo es obvia: el animal que hace de presa tiene más posibilidades de escaparse de las garras del animal cazador y, a la inversa, el animal cazador puede cazar su presa con más facilidad. Se trata, pues, de un arma de doble filo. Muchos mamíferos macrosmáticos poseen la famosa nariz húmeda, que emplean para determinar la dirección del viento y localizar los olores que impregnan el aire.

También los insectos tienen, por lo común, un buen olfato; suelen oler con sus antenas. Éstas contienen numerosos poros en los que desembocan las terminales nerviosas de las células sensitivas. Probablemente, los insectos determinan la dirección del viento mediante (en

parte) el movimiento de sus antenas. El campeón en este terreno es, sin duda, el macho de la mariposa de la seda *(Bombyx),* que sabe encontrar a kilómetros de distancia a la hembra en celo gracias al olor a bombicol que ésta segrega. La concentración de una molécula sobre un billón de unidades de aire ya sería suficiente para desatar en el macho la conducta de búsqueda de la hembra. Este mismo principio se observa también en otros muchos animales, como, por ejemplo, el lucio: este pez caza con ayuda de la vista y busca su pareja con ayuda del olfato.

El olfato en los *microsmáticos* (los que huelen poco o tienen el olfato atrofiado) es menos importante. Estos animales tienen la nariz proporcionalmente más pequeña que los macrosmáticos, el epitelio del olfato no cubre sino una mínima sección de la cavidad nasal, y el número de células sensitivas es relativamente escaso. Además, la nariz de estos animales está poco o nada húmeda, de modo que les cuesta más determinar la procedencia del olor. No es, pues, sorprendente que la mayoría de los pájaros pertenezca a la categoría de los microsmáticos. En la vida de un pájaro el olor tiene escaso valor. La mayor concentración de toda suerte de olores se halla justo por encima del nivel del suelo, y en el aire libre los olores se dispersan rápido. A ello hay que añadir que los olores se desplazan sobre todo en dirección horizontal y que se enganchan a los objetos (pensemos en la manera en que ciertos animales, como los gatos, marcan su territorio). El sonido, sin embargo, se desplaza mucho más fácilmente por el aire, a una gran altura y desde una gran altura, debido a la ausencia de obstáculos.

La consecuencia de ello es evidente: a un mirlo le resulta más fácil mantener a sus rivales a distancia cantando una canción en la copa de un árbol que, por ejemplo, marcando las ramas con un olor. (Los pájaros nocturnos necesitan más el oído y tal vez también más el olfato.) La paloma es una excepción a esto, ya que es uno de los pocos pájaros que posee un buen olfato, y es posible que use los olores para orientarse. Algunos investigadores sospechan que las palomas trazan una especie de mapa olfativo de los alrededores, aunque no hay datos experimentales que confirmen esta hipótesis.[19] Las palomas siguen siendo capaces de encontrar el camino (aunque algo más desorientadas) con el olfato anestesiado, hecho este que invalida los intentos de atribuir al olfato la misteriosa conducta de estas aves.[20]

Por último, los animales con el órgano olfativo atrofiado se denominan *anosmáticos* (no oledores). Viven en un mundo sin olores. Suelen tener un órgano olfativo rudimentario, como es el caso de los cetáceos con dientes.

¿Dónde situar al hombre en este continuo? La pregunta no tiene fácil respuesta. Por regla general, se nos considera microsmáticos, pero esto no significa que tengamos un olfato poco desarrollado. Lo que sucede es algo muy diferente: no somos *conscientes* de muchos de los estímulos olfativos que recibimos. Según comentamos antes, esto se debe a que el nervio olfatorio tiene muchas conexiones con el antiguo sistema límbico que regula en gran medida nuestros sentimientos y emociones, junto con el hemisferio derecho del cerebro.[21] El sistema límbico sólo mantiene unas conexiones limitadas o indirectas con los centros del lenguaje, especialmente con la parte más nueva del hemisferio cerebral izquierdo. Ello explica en cierto modo por qué a mucha gente le resulta difícil expresar en palabras los sentimientos y las emociones, y por qué los olores influyen a menudo en la conducta de las personas sin que éstas sean conscientes de ello.[22]

No obstante, desde el punto de vista de nuestra historia evolutiva, la situación es compleja y confusa. El

hombre moderno ha tenido muchos predecesores que se extinguieron como «ramas laterales». Algunos investigadores sospechan que los neandertales, y otros predecesores aún más antiguos, poseían un olfato más agudo que nosotros, el *Homo sapiens sapiens.*[23] Sin embargo, se supone que el pretendido «hombre acuático» (un homínido hipotético que supuestamente se alimentaba sobre todo de lo que encontraba en el mar, cual «mamífero buceador») habría poseído un olfato menos desarrollado.[24] Un fenómeno que tal vez tenga que ver con este homínido acuático es el hecho de que nuestras fosas nasales no suelen estar nunca despejadas por igual. Algunos biólogos sospechan que el hombre acuático, al igual que otros mamíferos que extraen sus alimentos del agua, dispuso de un músculo que le taponaba los orificios nasales cuando se zambullía en el agua. Un vestigio de este músculo sería el responsable del curioso comportamiento de nuestras fosas nasales. Al fin y al cabo, los estudios antropológicos afirman que los hombres primitivos tenían una capacidad para oler mejor que la nuestra.

La importancia del órgano olfativo

Nuestro entorno no consiste sólo en imágenes y sonidos, sino también en sensaciones olfativas. Numerosas sustancias aromáticas circulan por el aire en una mezcla abigarrada, cambiando constantemente de composición, naturaleza e intensidad. La constatación de que nuestro entorno es también, y sobre todo, un mundo de olores, contradice la tradicional costumbre de alabar de forma exclusiva la vista y el oído. Cierto que el hombre tiene estos sentidos bien desarrollados y, además, la vista y el oído están conectados con muchas zonas del cerebro; la información que nos proporcionan nos llega, en gran

medida, de manera inconsciente. Lo que vemos y oímos nos tiene a menudo absortos. Por el contrario, lo que olemos únicamente nos proporciona una breve sensación de repulsa o placer, y, en muchas ocasiones, ni siquiera percibimos el olor. Sin embargo, hay que recordar que incluso las sensaciones que apenas percibimos pueden afectar profundamente a nuestro funcionamiento o conducta. Nadie sabe cómo camina, pero la capacidad de caminar es crucial en nuestro repertorio de conductas.

El complejo de estructuras cerebrales implicadas en el olfato recibe el nombre de *rinencéfalo* (el cerebro del olfato). En los macrosmáticos, el sistema olfatorio ocupa una buena parte del tejido cerebral (total) y el olfato ejerce una considerable influencia directa o indirecta sobre la conducta. Así pues, la estructura del cerebro del olfato en el ser humano apenas se diferencia del de otros mamíferos; sólo que, en nuestro caso, el tamaño del sistema olfatorio es relativamente pequeño con respecto a la masa cerebral total. En otras palabras: el cerebro olfatorio es antiguo desde el punto de vista evolutivo, se ha demostrado que es importante y valioso, y la naturaleza lo ha copiado o reconstruido en nuestro cerebro basándose en el reino animal. Por muchas diferencias que existan entre un mamífero y otro, en el terreno de los olores cabría afirmar que los mamíferos hablan la misma lengua.

Una última cuestión. Ya se sabe (si bien no deja de ser controvertido) que la evolución se reproduce más o menos a pequeña escala en el desarrollo embrionario del individuo (la ley de Haeckel): por ejemplo, los estadios tempranos de un embrión humano guardan una semejanza sorprendente con las fases observables en el desarrollo de los animales inferiores. Esta «recapitulación» es también válida para la formación de las células sensitivas y sus conexiones con el cerebro. El sentido del olfa-

to no es solamente antiguo, sino que además se fijó en el cerebro en una etapa temprana. El epitelio olfatorio se forma en el feto muy temprano, y luego se establecen las conexiones con el tejido cerebral. Los otros sistemas sensoriales no surgen hasta más tarde. En el comportamiento de los recién nacidos, el papel originariamente protagonista del sistema olfatorio es asumido de forma gradual, en gran medida, por las funciones de estos otros sentidos, y también por las demás funciones del neocórtex, como el pensamiento y el uso de la lengua.

Hay razones para suponer que las primeras sensaciones de un niño se hallan en el terreno del olfato. Es decir, no iniciamos nuestra existencia contemplando la luz de la vida, sino oliendo una especie de «olor vital» diluido en el líquido del útero materno. Hay diferentes indicios que apuntan en esta dirección. Se sabe que las ratas ya perciben el olor de su madre en el útero a través del líquido amniótico. Al parecer, se trata incluso de una condición para poder reconocer a la madre tras el nacimiento y, a la vez, para ser capaz de mamar correctamente. Además, es sabido que la asimilación del olor del líquido amniótico ayuda a las ratas a identificar a sus congéneres.[25] Este principio se da asimismo en otras especies animales. Chupeteando los pezones, las crías de los ratones absorben el olor de la madre; pero no serán capaces de encontrar los pezones si éstos han sido lavados. Las crías de los monos calavera muestran una clara preferencia por la madre, pero esta preferencia desaparece en cuanto la madre, tras un baño, pierde el olor corporal. A la inversa sucede con la oveja, que suele rechazar a los corderitos lavados; y las crías de los conejos impregnados del olor de una hembra extraña corren el riesgo de ser atacados por la propia madre.[26] En el reino animal, por tanto, el vínculo entre madre y cría está determinado en gran medida por el olor.

Este fenómeno podría compararse (con prudencia) con la espectacular migración del salmón. Probablemente, el salmón percibe y asimila el olor de las tierras de desove ya en la fase embrionaria, de modo que el animal será capaz de encontrar después el camino de vuelta a esas tierras.[27]

2
El órgano olfativo

Un tabique *(septum)* separa la nariz en dos cavidades; ambas cavidades quedan divididas por tres *conchae* nasales en unas cuantas cámaras. Esto puede observarse en la figura 1.[28] Debido a la compleja estructura de los orificios, se crean en la nariz unas turbulentas corrientes de aire.[29] Ésta es una de las razones que nos impide determinar la dosis exacta de olor que conviene administrar. Para una correcta administración y medición de las sustancias olorosas, sería deseable que existiera una corriente de aire constante que acariciara las células sensitivas del epitelio olfatorio. Pero no es así: el órgano olfativo sólo funciona con eficacia cuando se produce un estímulo en cierta medida *variable;* ésta es probablemente la razón por la que existe la turbulencia. En el olfato, dicha variación se produce de dos maneras: por un lado, existe una turbulencia en las fosas nasales y, por otro, tenemos la tendencia a olfatear cuando percibimos (o creemos percibir) algo. Este mismo principio es también aplicable a la vista. Cuando los pequeños y espontáneos movimientos del ojo que proveen a la retina de un estímulo variable se bloquean, el individuo queda prácticamente ciego.[30]

Por otra parte, el órgano olfativo se estimula por dos y, en teoría, hasta tres rutas: la cavidad nasal se halla en contacto con el aire exterior por las fosas nasales, y con el «aire interior» por la garganta (la nasofaringe). Los olo-

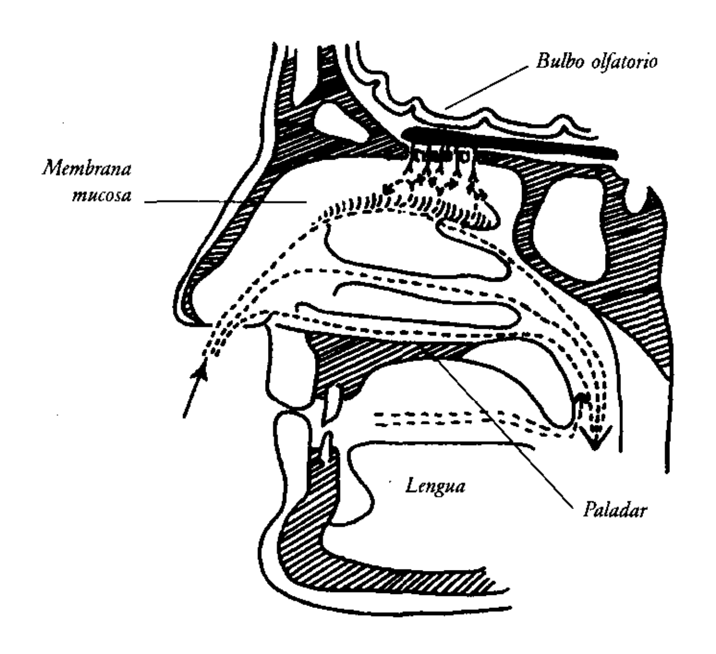


Figura 1: Corte transversal de una parte de la cabeza. El órgano olfativo está situado encima de la cavidad nasal. Las flechas indican la corriente de aire que se produce al respirar por la nariz. Durante el acto de comer, el aire pasa también desde la boca hasta el órgano olfativo.

res penetran también hasta el órgano olfativo por la boca, por ejemplo, cuando comemos. También es posible oler (y probar) sustancias introducidas en el organismo mediante inyecciones; pequeñas cantidades del líquido inyectado llegan a la nariz por vía sanguínea.

Olfato y gusto

Por lo común, el olfato parece ejercer una considerable influencia en la percepción y apreciación de los sabores. El olor influye directamente en el gusto y lo

refuerza, dado que el aire, cuando comemos, es impulsado hacia arriba por la masticación. Quien come con la nariz tapada sólo apreciará ciertos sabores, como el dulce, el ácido, el salado y el amargo. Para una completa apreciación del sabor se necesita, sobre todo, el olfato. Así, por ejemplo, las investigaciones han demostrado que el café pierde gran parte de su aroma y que incluso se deja de reconocer como café si la nariz está tapada.[31] Esta pérdida de la capacidad de reconocimiento, que en ocasiones llega a menos de un 10 por ciento de su valor óptimo (figura 2), se produce también con otros alimentos, bebidas y especias, como el vino, el agua azucarada, las cerezas, el albaricoque, la piña, el chocolate, el jarabe, la canela y el ajo.[32] La capacidad de reconocimiento disminuye incluso respecto al agua, aunque en menor medida.

Esto mismo explica por qué los resfriados afectan de manera negativa al sabor de alimentos y bebidas. La inflamación de la capa mucosa del epitelio nasal obstruye el paso del aire por el órgano olfativo, lo que hace que los olores penetren con más dificultad en las células sensitivas. En definitiva, la percepción del sabor está en gran medida determinada por los olores; el aire tiene que llegar sin problemas al órgano olfativo para que uno pueda disfrutar de una buena comida. Respecto a esto se observa otro hecho curioso. Los olores de la comida que llegan hasta el órgano olfativo por la boca tienen una calidad algo diferente de aquellos que aspiramos directamente. Pensemos, por ejemplo, en el olor de un huevo comparado con la combinación de olor y sabor cuando nos lo comemos. Tal vez la *dirección* de la corriente de aire –si pasa directamente o por la boca– sea relevante para el modo de funcionar del órgano olfativo. Se podría pensar asimismo en la posibilidad de que ambos sentidos mantengan una compleja interacción.[33] Está cla-

ro que la concentración de moléculas de olor en el aire es diferente (y probablemente más elevada, dado que inhalamos el olor) de la de los olores que alcanzan el órgano olfativo vía la nasofaringe; la diferente composición de estos últimos tal vez se deba a la masticación y la acción de la saliva, de modo que son otras moléculas las que se forman y pasan por la nasofaringe.

Aparte de la etiqueta, existe otra razón para no hablar con la boca llena: evitar la pérdida de los buenos olores en su camino hacia el órgano olfativo. El fumar también ejerce un efecto negativo sobre la apreciación de los sabores. Esto se debe a que ciertas sustancias contenidas en el humo del tabaco estimulan el *nervio trigémino* (del que hablaremos más adelante), de resultas de lo cual se inhibe parcialmente el olfato. Por otro lado, existen olores en el tabaco que para ciertas personas hacen agradable el «cuadro de sabor» total de una comida. El que un cigarrillo sepa particularmente bien *después* de comer tiene una fácil explicación: como el olfato y el gusto han perdido en gran parte su sensibilidad a la comida (debido a la adaptación), el nuevo estímulo ejercerá un fuerte impacto.

La cavidad nasal y el órgano olfativo

La cavidad nasal se mantiene húmeda gracias a un gran número de glándulas. La mayor de ellas es la glándula nasal lateral; ésta desemboca a través de un pequeño canal en la punta de la nariz.[34] Al hurgarnos la nariz, éste es el lugar de donde normalmente extraemos más sustancias. La secreción glandular mantiene la nariz húmeda. Ello no sólo es más beneficioso para la respiración (la inhalación de partículas de polvo), sino que además se huele mejor cuando hay humedad en el aire, pues ello facilita la absorción del olor. Además de mantener

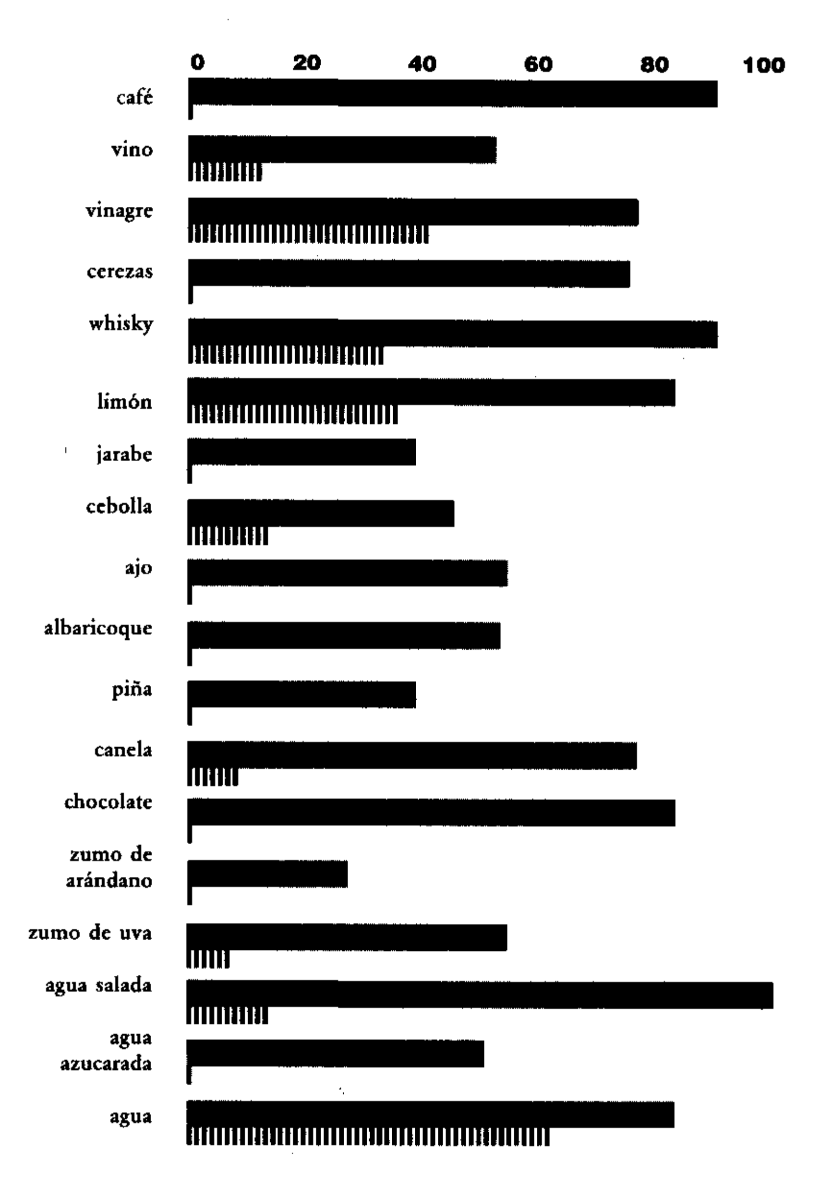


Figura 2: Grado de reconocimiento de líquidos al ser probados con y sin la implicación del órgano olfativo. Cuando la nariz está tapada (barritas inferiores), la capacidad de reconocimiento de las sustancias disminuye en gran medida.

la humedad del aire, se sospecha que la mucosidad tiene una función adicional: los olores se disuelven probablemente en la mucosidad y, a continuación, son transportados hacia el órgano olfativo. De esta manera, la concentración del olor puede elevarse al mismo tiempo, pues una solución acuosa puede contener muchas más moléculas de olor que el aire. El órgano olfativo propiamente dicho se encuentra en la parte superior de la nariz, algo por debajo de la altura de los ojos, más o menos a la misma altura del paladar y a unos siete centímetros del orificio nasal de una nariz corriente.[35]

Nuestros conocimientos sobre anatomía, fisiología y funcionamiento del órgano olfativo son bastante limitados. La razón fundamental que explica este desconocimiento es que apenas se puede acceder al interior de la nariz con instrumentos quirúrgicos. Es posible hacer un raspado con una especie de ganchillo para conseguir algunas células del epitelio, pero, dado que el epitelio está situado justo por debajo del etmoides –el hueso perforado del cráneo–, esta intervención no carece de riesgo y sólo puede ser realizada por cirujanos expertos. En la experimentación con animales se emplean en general ranas y ratas para este propósito. El interior de la nariz de estos animales es relativamente fácil de alcanzar con el escalpelo. Las ranas suelen usarse para las faenas más crudas, como la amputación, y las ratas para los experimentos de conducta.[36]

Para determinar la anatomía exacta del órgano olfativo, los investigadores han basado sus conclusiones principalmente en la observación de cadáveres o en los experimentos con animales. Los datos estadísticos acerca del órgano olfativo humano –el tamaño del epitelio, el espesor de la capa mucosa, la cantidad de células nerviosas, etcétera– han resultado poco fidedignos y han de ser revisados de forma regular. Lo que sí es seguro es que nuestro órgano olfativo es pequeño: la superficie sólo abarca aproximadamente un centímetro cuadrado por orificio nasal. (Las retinas del ojo son bastante mayores.)[37] En las personas jóvenes, la superficie suele ser más extensa; con el paso de los años disminuye el tamaño del órgano olfativo.

El epitelio del olfato contiene unas 30.000 neuronas por milímetro cuadrado, separadas entre sí a una distancia bastante regular de unas tres a cinco micras. Considerando la superficie por orificio nasal, se calcula que el epitelio contiene de tres a cinco millones de células sensitivas; de modo que si sumamos la izquierda con la derecha, obtendremos de seis a diez millones de estas células. Parece una cantidad razonable, pero si comparamos nuestra nariz con la de los macrosmáticos, el asunto cambia de forma radical: la nariz de un perro (independientemente de su raza) contiene de 150 millones (fox terrier) a 220 millones de células (pastor alemán), y la de los conejos unos 50 millones.[38] (En las retinas de nuestros ojos existen en total más de 200 millones de bastones y de conos sensibles a la luz.) Esto explica por qué se usan los perros para rastrear o para localizar escapes de gas subterráneos.

El órgano olfativo completo consta de una capa mucosa *(mucus)*, el epitelio olfatorio (el sentido propiamente dicho) y una capa que lo sostiene. Sobre la composición de la sustancia mucosa se sabe más bien poco. En cualquier caso, esta capa no tiene nada que ver con los habituales mocos amarillos o verdosos que proceden de las glándulas nasales o del epitelio respiratorio. La capa mucosa del órgano olfativo tiene un color marrón amarillento debido a la presencia de un pigmento, del que se ignora su función. Tanto el espesor como la viscosidad de esta capa son bastante variables. Estas variaciones influyen en el grado de absorción de las fragancias exis-

tentes en el aire inspirado. Se pueden disolver muchas más moléculas en el agua que en el aire, y ello vale incluso para las sustancias hidrófugas; el llamado coeficiente de solubilidad en el agua es para la mayoría de los olores un factor de diez a mil veces mayor que en el aire.[39] La composición y (por tanto) la capacidad de la capa mucosa de disolver olores está condicionada por muchos factores. Un simple resfriado frena la corriente de aire que penetra por el órgano olfativo debido a la inflamación de la capa mucosa; ésta aumenta su espesor y cambia su viscosidad, de resultas de lo cual se paraliza, en gran medida, esta forma de transporte de las moléculas hacia el órgano olfativo. Por otro lado, podemos también suponer que queda afectada la mucosidad en su capacidad de sujeción de los olores. Por último, parece ser que las hormonas influyen en el espesor de la capa; esto podría ser una de las razones que explica por qué la sensibilidad de las mujeres a los olores se muestra muy variable a lo largo del ciclo menstrual.[40]

El epitelio del órgano olfativo consta de diferentes tipos de células: las células sensitivas, las células de apoyo y las células basales (figura 3).[41]

–Las células sensitivas son *neuronas desnudas*, lo que significa que están en contacto directo con el mundo exterior (la cavidad nasal), aunque implantadas en la mucosidad. Debido a la exposición directa al aire exterior, una célula sensitiva no tiene mucha esperanza de vida. Se desgasta al cabo de cuatro a ocho semanas y es sustituida por un nuevo ejemplar. Esta estructura implica otro problema: ciertas sustancias patógenas o venenosas, así como los virus, pueden alcanzar el cerebro vía las células sensitivas, con efectos a menudo nocivos. Este tema fue largamente debatido en otros tiempos.[42]

La oblonga célula sensitiva del olfato es una *neurona bipolar*, o bien una célula con una doble prolongación,

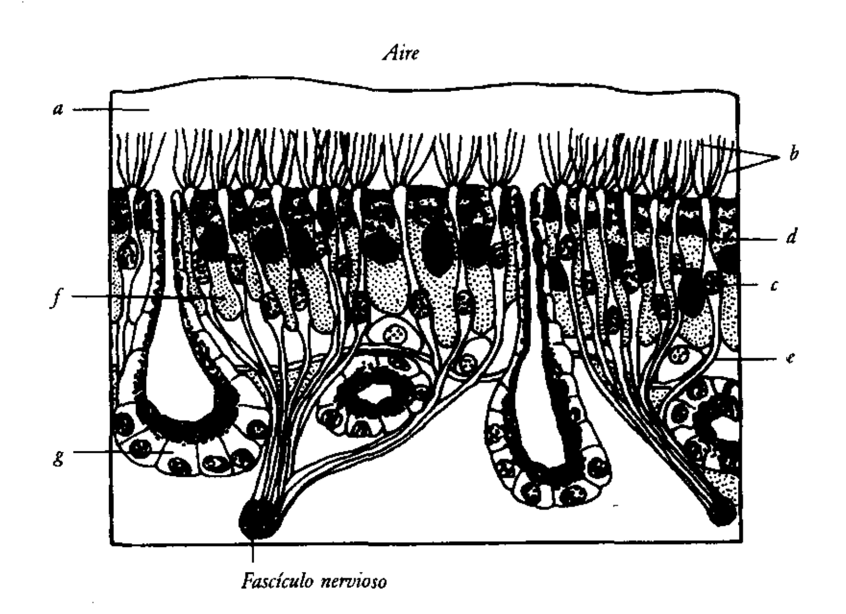


Figura 3: Estructura esquemática del órgano olfativo. En la capa mucosa *(a)* se sitúan los cilios vibrátiles *(b)* de las células sensitivas. Estas células consisten en un cuerpo celular *(c)*, una dendrita *(d)* y una neurita o axón *(e)*. Las cuales se hallan comprimidas entre las células de apoyo *(f)*. La capa mucosa se conserva gracias a las glándulas de Bowman *(g)*.

una dendrita y una neurita. (Haciendo una comparación, los bastones y conos unipolares en la retina carecen de dendritas o prolongaciones.) La dendrita se mueve en dirección al origen (es decir: se dirige al estímulo, la causa); la neurita transmite la información y, con ello, crea una conexión entre el origen y el procesamiento final de la información en el cerebro. Cada dendrita se ramifica en unos diez o treinta cilios vibrátiles. Éstos se pueden comparar con una especie de seudópodos, provistos de unos tubitos *(microtubili)* que hallamos también en los bastones y conos de la retina. Los receptores propiamente dichos se encuentran en estos cilios vibrátiles. Esto se ha demostrado con un experimento en que el

epitelio olfatorio de una rana se trató con una sustancia especial (Triton x-1000). Esta sustancia hace que los cilios vibrátiles se desprendan, manteniendo intacto el resto del epitelio.[43] Como consecuencia de ello, la actividad eléctrica del sentido, tal como se refleja en el llamado electro-olfatograma (EOG), cesa por completo, con lo que se demuestra que la presencia de estos cilios vibrátiles es absolutamente indispensable para poder oler.

Las células con penacho tienen forma de pera y aparecen en una proporción de una a diez o veinte células sensitivas. Estas células se caracterizan por poseer gran cantidad de *microvilli*, pequeñas protuberancias microscópicas a las que deben su nombre. Se ignora la función de estas células; tal vez, debido a su posición en el órgano olfativo, intervengan en el transporte de la mucosidad y en la eliminación de las células sensitivas muertas. (Semejantes células con penacho están también presentes en el epitelio respiratorio.) En las ratas y demás roedores estas células se encuentran en grandes cantidades en otro órgano de la cavidad nasal, el órgano *vomeronasal*, del que hablaremos más adelante.

La mayor parte de la masa del epitelio nasal está constituida por las células de apoyo con forma de botella, lo que significa que la mayoría de las células del órgano olfativo no contribuyen al olfato propiamente dicho. Las células de apoyo forman una matriz donde están implantadas las neuronas, separadas entre sí a distancias regulares al igual que el trigo en el campo. Por lo demás, estas células producen también una determinada especie de mucosidad, y probablemente intervienen en la eliminación de sustancias nocivas de la capa de apoyo. Es posible que dichas células contribuyan asimismo al «reciclaje» de las llamadas proteínas *ligadoras de olores.*

Las pequeñas células basales en la parte inferior del epitelio son capaces de reemplazar las células degeneradas. Aunque los bulbos gustativos de las papilas linguales pueden hacer lo mismo, éstos no son neuronas. En el olfato se produce una verdadera *neurogénesis*, es decir, la formación de un nuevo tejido nervioso en sustitución del viejo. No se trata de un lujo superfluo: ya habíamos advertido que las células del órgano olfativo se hallan en primera línea de fuego. Están en contacto directo con sustancias inhaladas ajenas al cuerpo y, en ocasiones, nocivas, por lo que tienen una vida breve. El proceso de sustitución se produce más o menos de la siguiente manera (figura 4).[44]

La célula basal recibe en cierto momento un estímulo que la obliga a dividirse. Los llamados «núcleos hijos» se

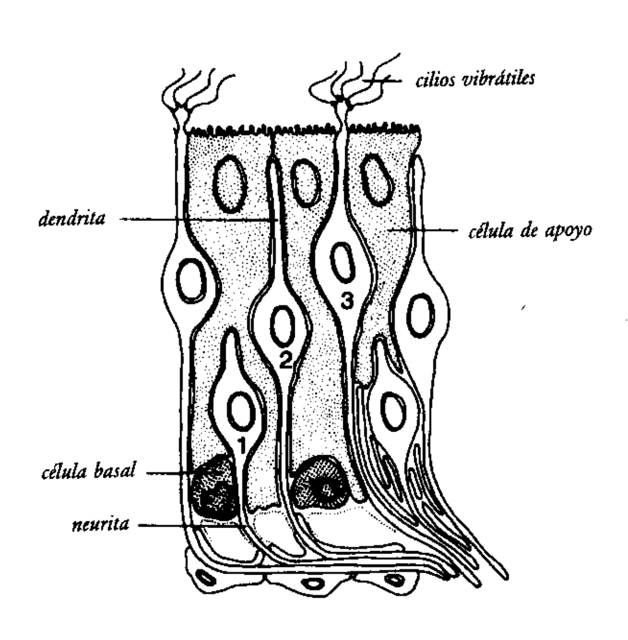


Figura 4: Neurogénesis de las células olfatorias. Una célula basal se divide, y origina así nuevas neuronas (estadio 1). Cuando las células se unen al nervio olfatorio, se desplazan en dirección a la capa mucosa y forman a su vez una dendrita (estadio 2). Así se forma una célula sensitiva con sus cilios vibrátiles.

desplazan lentamente en dirección a la capa mucosa, y se forman una dendrita y una neurita. Cuando la neurita consigue establecer contacto con el rinencéfalo a través de otros nervios, la dendrita produce los cilios vibrátiles y la nueva célula sensitiva se hace operativa. La manera en que se establece el contacto entre una célula y el cerebro es un misterio que la neurobiología aún no ha sabido resolver.[45] Podría tratarse de un proceso de «tanteo», es decir, ir probando hasta que la cosa funcione, pues únicamente sobreviven las células sensitivas capaces de establecer las conexiones correctas: las demás mueren. Gracias a esta excepcional capacidad de regeneración, un órgano olfativo dañado puede recuperarse, incluso si ello implica establecer conexiones con las partes asociadas del cerebro: las células basales forman nuevas neuronas y éstas establecen conexiones con otras células. Es más, se ha logrado incluso hacer un cultivo de células basales y que éstas se transformaran en células olfatorias.

Aunque se elimine el *bulbus olfactorius*, que es parte esencial del rinencéfalo, resulta que las células sensitivas son capaces de recuperarse tras un periodo de debilitación, siempre que las terminaciones nerviosas del epitelio olfatorio no hayan sido seccionadas. En ocasiones, las fibrillas de las células sensitivas restablecen el contacto con el cerebro, lo que, al cabo de cierto tiempo, conduce a la recuperación del olfato. Que se sepa, de momento sólo las células olfatorias son capaces de provocar una neurogénesis. En efecto, el sistema olfatorio es tan moldeable que una lesión en una parte del rinencéfalo en animales como los ratones y las ratas conduce al restablecimiento del cerebro, lo cual no sucede con aquellas partes del cerebro conectadas con otros sentidos.[46] Es incluso posible trasplantar el epitelio olfatorio a otra zona del cerebro (por ejemplo, en caso de que exista una lesión). El tejido implantado sigue creciendo y las células producen unas ramificaciones que establecen conexiones con el tejido cerebral que las rodea, de modo que se hace posible el restablecimiento de ciertas funciones.[47] En otras palabras: el sentido del olfato es tan multifuncional que las células olfatorias pueden asumir tareas en las zonas lesionadas del cerebro, lo que significa que las células también pueden ser útiles en otros lugares. Se trata de hallazgos notables, pues hasta hace poco se pensaba que era imposible reemplazar las células cerebrales y sensitivas una vez que se habían perdido.

Desde una perspectiva evolutiva, estos hechos se nos hacen más comprensibles. Cuanto más baja sea la posición de un animal en la escala filogenética, más lesiones es capaz de resistir: recordemos que, cuando se corta una lombriz por la mitad, cada una de las partes puede sobrevivir independientemente como un ser completo. Tal vez la capacidad de recuperación del olfato y del rinencéfalo se deba al hecho de que este sentido y las partes del cerebro al que va asociado sean muy antiguos en términos evolutivos.

Sin embargo, la capacidad regenerativa del órgano olfativo tiene también su lado negativo. Las sustancias peligrosas absorbidas por los cilios vibrátiles –en general como consecuencia de una estimulación continua– que no se eliminan de forma adecuada permanecen en el epitelio olfatorio. Debido al proceso acelerado de división de las células de la base, estas sustancias pueden alcanzar rápidamente el cerebro y dañar el tejido cerebral. Al parecer, pues, existe un fondo de verdad en los peligros, mencionados en el primer capítulo, que se suponían asociados a la inhalación de ciertos olores desagradables, sobre todo cuando la concentración es alta y uno ha de enfrentarse al olor a diario (véanse los capítulos 4 y 8).

Debajo del epitelio sensitivo yace otra capa de apoyo, la *lamina propria*, que conecta el órgano olfativo con

el hueso etmoides. En éste se hallan las glándulas de Bowman; el canal de secreción de estas glándulas pasa por el epitelio. La función de estas glándulas no está clara; es probable que intervengan, al igual que las células de apoyo, en la producción de las llamadas proteínas *ligadoras de olores*, de lo que hablaremos más adelante. La *lámina propria* contiene también vasos sanguíneos, y los axones de las células sensitivas se juntan ahí en unos nudos que forman conjuntamente el nervio olfatorio o primer nervio cerebral.

El funcionamiento de una célula sensitiva

En los tratados sobre psicología de la percepción se distingue entre acontecimientos externos, procesos que afectan a un sentido *(acontecimientos perirreceptores)*, y procesos que acaecen en la propia célula sensitiva *(acontecimientos receptores)*.[48]

En la absorción de los olores por parte de la capa mucosa del epitelio olfatorio intervienen numerosos factores. En primer lugar, es importante la solubilidad de los olores: las sustancias hidrófugas y las sustancias grasas, tales como, por ejemplo, el almizcle, se disuelven con facilidad en la capa mucosa. En segundo lugar, interesa el peso molecular de los olores: las moléculas grandes se desplazan con más dificultad por el aire y se absorben menos rápidamente en la capa mucosa. En tercer lugar, la absorción de los olores depende en parte de la viscosidad del moco. Otro factor que interviene es el espesor de la capa mucosa. Cuanto más extensa sea la capa, mayor es la distancia entre los receptores y la sustancia que desprende el olor, y disminuye de forma proporcional a la velocidad de reacción del órgano olfatorio. Por otra parte, una capa mucosa más espesa implica

un mayor número de cilios vibrátiles, y ello hace aumentar la cantidad de puntos de fijación de las sustancias olorosas.

En rigor, el órgano olfativo padece el mismo tipo de problemas que el sistema inmunológico del cuerpo. ¿Cómo hacer una distinción entre sustancias ajenas al cuerpo y sustancias propias del cuerpo? ¿Qué olores indican algo útil y cuáles son nocivos? Esto no es fácil de determinar. Como comentamos anteriormente, las moléculas grasas y pesadas se enfrentan con muchos problemas en su vía de transporte hacia la célula sensitiva a pesar de la importante información que suelen contener, como, por ejemplo, la que atañe a los olores corporales. Al organismo le interesa, por tanto, echarles una mano a estas moléculas.

Este orden de ideas ha desatado en los últimos años una meticulosa búsqueda de aquellos elementos del moco y del epitelio cuyo modo de obrar sea similar al del sistema inmunológico. Hace unos años se descubrió que la capa mucosa y la membrana celular de los cilios vibrátiles contienen una proteína capaz de prender los olores. Esta proteína se ha hallado hasta ahora únicamente en el órgano olfativo, por lo que también se conoce como *receptor olfatorio* (RO). Y después de identificarla se sabe que contiene 172 aminoácidos y tiene un peso molecular de más de 18.000.

Puesto que en el ser humano se produce con frecuencia una anosmia (o incapacidad olfativa) específica ante determinados olores, diferentes investigadores suponen que existen más proteínas de este tipo operando en la mucosidad y en la membrana celular. Sin embargo, hasta el momento no se han hallado nuevas proteínas ligadoras de olores; además, ha resultado muy difícil identificar potenciales candidatos químicos a sustancias ligadoras de olores específicos.[49]

Por lo que se sabe hasta el momento, una proteína *ligadora de olores* tiene dos funciones. En primer lugar, facilita la disolución de las sustancias olorosas en la capa mucosa. Al mismo tiempo, se ocupa de que no se produzca una sobresaturación: actuaría, por tanto, como una especie de sistema de seguridad. La producción moderada de esta proteína por parte de las glándulas nasales –proceso que precede a la absorción de la misma en la capa mucosa–, puede ser compatible con la anterior suposición. Es posible suponer que la proteína es usada para eliminar las sustancias olorosas una vez que éstas hayan hecho su trabajo. La producción de proteínas *ligadoras de olores* por parte de las células de apoyo y de las glándulas en la capa inferior del órgano olfativo podría señalar en esta dirección. Por lo demás, la proteína parece ser importante para la estimulación de la actividad eléctrica, que acompaña el funcionamiento de las neuronas. En rigor, este proceso forma parte de la recepción, de la que hablaremos a continuación con más detenimiento.

Sigue sin dilucidarse qué hace exactamente una sustancia olorosa para estimular la célula sensitiva. Con el descubrimiento de la proteína *ligadora de olores* se creyó haber encontrado una molécula receptora específica (localizada en la membrana de los cilios vibrátiles) que prende las sustancias olorosas. Esta «hipótesis de la proteína receptora» parte de la idea de que las conexiones de las sustancias olorosas con la proteína *ligadora de olores* afectan a las propiedades enzimáticas de esta proteína, es decir, las propiedades que estimulan reacciones químicas (figura 5).

La proteína *ligadora de olores* activada por la sustancia olorosa prende una proteína G, que a su vez influye positivamente en el efecto catalizador de la enzima adenilciclasa (AC). Esta enzima transforma el ATP (adenosintrifosfato, un compuesto molecular de máxima ener-

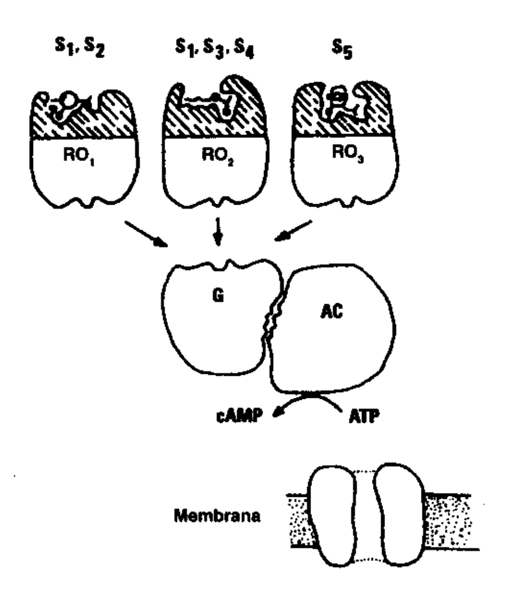


Figura 5: Existen ciertos tipos de células olfatorias sensitivas en las que se supone están activas diferentes proteínas *ligadoras de olores* (identificadas aquí como RO). La proteína queda activada cuando prende una molécula olfatoria. Se prende a una proteína G, y acaba transformando el ATP en AMP cíclico. Esta sustancia abre los conductos iónicos en la membrana, activando el nervio y generando así la sensación de olor.

gía presente en muchas células) en AMP cíclico (adenosinmonofosfato), o cAMP, que funciona como un segundo portador de información y que, a su vez, transforma otras proteínas. Entre éstas se encuentran las proteínas de los conductos iónicos en las membranas, que se abren por reacción con el cAMP. Como consecuencia de ello, los átomos de carga positiva (sodio y potasio) acceden a la célula. Si sucede en diferentes lugares, la membrana del cilio vibrátil se despolariza. El cAMP se encarga de inhibir el funcionamiento de la proteína *ligadora de olores*, lo que significa que existe una retroacción en el sistema. Para resumir este complejo proceso diremos que:

una sustancia olorosa activa la proteína; a ello le sigue una reacción en cadena que lleva a una descarga eléctrica de la membrana del cilio vibrátil; al final, la proteína *ligadora de olores* detiene la activación.

Por desgracia, existen unos cuantos fenómenos que contradicen la «hipótesis de la proteína receptora».[50] Algunas sustancias olorosas *disminuyen* justamente la actividad eléctrica de las neuronas; en tal caso se producen incluso menos descargas que en un estado de reposo (cada célula sensitiva genera también actividad eléctrica espontánea cuando se halla en reposo). Por otro lado, esta hipótesis logra ofrecer una teoría razonable de cómo una sustancia olorosa abre los conductos iónicos, pero no de cómo los cierra. Tampoco sirve para explicar los efectos de las combinaciones de olores. Los elementos de una mezcla pueden reforzarse entre sí; en tal caso, la cantidad de descargas ha de ser mayor que la suma de las descargas que se produce cuando las sustancias olorosas se presentan por separado. Este hecho no cuadra con la idea de un prendimiento proporcional realizado por las proteínas receptoras: en este último caso el número de descargas no puede exceder jamás la suma de los efectos por separado.

Otro problema reside en cómo explicar la extrema *variación* en la sensibilidad del órgano olfativo. Durante el periodo de cuatro días que dura el ciclo de fertilidad de los ratones hembra, la sensibilidad máxima al ácido butírico es un millón de veces superior a la sensibilidad menor, pese a que la cantidad de proteína(s) receptora(s) se mantiene prácticamente constante. Por consiguiente, es probable que intervengan otros mecanismos aparte de las proteínas *ligadoras de olores*. Por mencionar un ejemplo: un olor puede transformar la composición de la capa mucosa, lo cual influye posiblemente en la actividad eléctrica de las neuronas. Por otra parte, los vasos

sanguíneos situados en la capa de apoyo reaccionan en ocasiones a determinados olores; ello también puede traer consigo consecuencias (indirectas) para el modelo de descarga de las fibras nerviosas. Por último, es posible que ciertas sustancias olorosas afecten al metabolismo de las células del epitelio. Sin embargo, se ignora todavía cómo funcionan todos estos procesos.

Uno de los pocos datos que indican la posibilidad de que, además de la actividad de las proteínas *ligadoras de olores*, haya otros factores que intervengan en este proceso es el siguiente. La sustancia adenilciclasa (AC), que por lo general cataliza la conversión del ATP en cAMP, resulta ser particularmente activa en los cilios vibrátiles, a saber: su actividad es quince veces superior a la de las membranas pertenecientes a las células cerebrales. La AC en los cilios vibrátiles tiene un efecto específico; no opera en el ATP, sino en el GTP (guanosín trifosfato), sustancia esta que se halla también en otros sistemas sensoriales. El AC transforma el GTP en cAMP, y a continuación abre los conductos iónicos y descarga así de manera indirecta la membrana. Cuando las sustancias olorosas se aplican en los cilios vibrátiles de una rana, resulta que la actividad de la AC aumenta en la medida en que se eleva la concentración de la sustancia olorosa, siempre que esté disponible el GTP; sin embargo, esta misma prueba aplicada a las membranas de las células cerebrales no surte efecto. En definitiva, la actividad de la AC en las membranas de los cilios vibrátiles depende de las sustancias olorosas absorbidas, y las proteínas receptoras no tienen el monopolio de la conversión de las moléculas olfatorias en señales eléctricas. Al final, todas las descargas de las membranas acaban integradas; cada célula sensitiva dispone de unos cuantos cilios vibrátiles cuyas señales convergen en el axón. Cuantos más conductos iónicos se abran en los cilios y, por tanto, más descargas se pro-

duzcan, más impulsos eléctricos emitirá la célula sensitiva («hacer fuego»). De este modo, la señal se transmite a la siguiente conexión a través de las fibras nerviosas. Ésta se halla en el cerebro, en el llamado bulbo olfatorio.

El rinencéfalo

Esta estructura cerebral tiene su origen en un tubo cerrado en un extremo que a lo largo de la evolución se ha ido engrosando. Por rinencéfalo se entienden los dos bulbos olfatorios (BO) –dos varillas con un engrosamiento– y el córtex olfativo. Los BO se formaron en los extremos del tubo hace mucho tiempo en la historia de la evolución; el BO se encuentra ya en los insectos. En los tiburones, esta construcción todavía puede observarse con claridad, pero en el hombre las partes nuevas del neocórtex han crecido, por así decirlo, por encima de los restos del tubo. La estructura del bulbo ocupa en el hombre, por regla general, sólo un diez por ciento del volumen del cerebro, lo que, en un contenido de aproximadamente 1,4 litros, no supondría más que 1,4 mililitros.

A través de unas perforaciones en el hueso etmoides del cráneo, las células sensitivas establecen contacto con el BO, ayudadas por las neuritas. Aquí tiene lugar el primer procesamiento de las señales de las células sensitivas, cosa que, a continuación, vuelve a suceder en el córtex olfativo. En éste se analizan las señales y se conectan con otra información. En el neocórtex, el olfato afecta sobre todo a la actividad general del hemisferio derecho; lo que esto implica se comentará más adelante. Cabe también observar que el rinencéfalo no sólo surgió tempranamente, sino que es bastante seguro que la *estimulación* del órgano olfativo sea esencial para el desarrollo de la parte correspondiente del cerebro.[51]

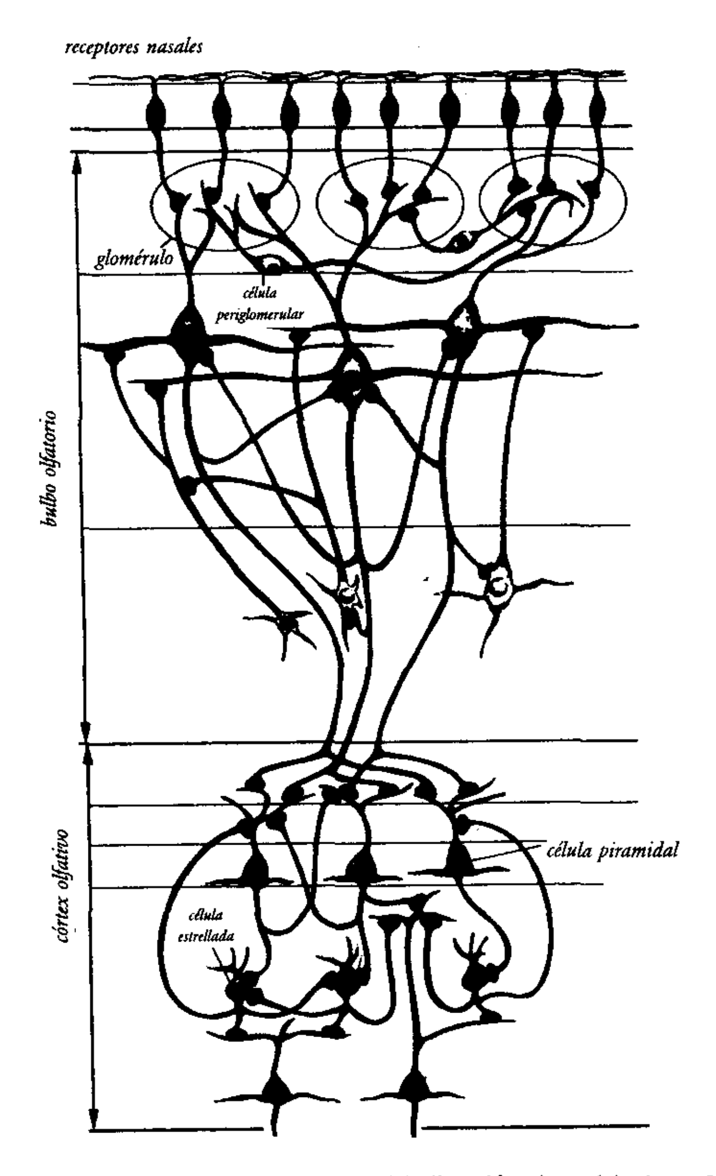


Figura 6: Estructura esquemática del bulbo olfatorio y del córtex. La integración de las señales tiene lugar en los glomérulos. Las células periglomerulares son las responsables de los procesos de inhibición. A continuación, las señales se transmiten a través de otros tipos de células hacia las células piramidales del córtex. Se supone que las células estrelladas son las responsables de la creación o establecimiento de asociaciones.

El BO consta de seis capas (figura 6).[52] Su estructura y organización muestran notables similitudes con las de la retina.[53]

Las fibras nerviosas convergen en los glomérulos, que son cajas de contactos donde se conectan las señales. El BO humano tiene aproximadamente mil zonas de esta naturaleza. Dado el número de células sensitivas para cada órgano olfativo (calculamos que hay unos tres millones), hemos de suponer que, por término medio, un solo glomérulo ha de procesar no menos de tres mil señales por cada sensación olfativa. Como el conjunto tiene una organización más o menos espacial, se ha afirmado en alguna ocasión que al oler se genera en el bulbo una especie de «espacio olfativo», y que ello tal vez sea reflejo de la posición de las células sensitivas del órgano olfativo; principio éste que también se da en otros órganos sensoriales. Tal vez fuera posible demostrar que existen diferencias en las reacciones de las células sensitivas ante diferentes grupos de sustancias olorosas, dependiendo del *lugar* en que estas sustancias estimulan al órgano olfativo, aunque no existe una correspondencia exacta, punto por punto, entre la posición de la célula sensitiva y la posición de entrada de la señal en el BO.[54] Disponemos de pocos indicios que demuestren la existencia de un espacio olfativo, pues resulta técnicamente muy difícil localizar en el bulbo las señales de grupos separados de células sensitivas.[55]

El córtex olfativo (CO) consta de varias partes, la más importante de las cuales es el núcleo olfatorio, situado en primer término. Debido a que es menos espeso y a la menor complejidad de su estructura, el CO es fácil de distinguir de las estructuras que lo envuelven en el neocórtex. Además, el CO tiene una estructura más estratificada, aunque menos marcada que la del BO. La información procedente del BO (topográficamente bastante bien organizada) se extiende sobre el CO en un mosaico abigarrado, por lo que parece que se rompe la unión entre la organización espacial del epitelio olfativo y la de los códigos de señales. Se sospecha que en el procesamiento de olores no interviene sólo la organización espacial, sino también una dimensión temporal: posiblemente, el CO construye una especie de modelo tridimensional (espacio-temporal) de la sensación olfativa.[56] La organización, bastante jerárquica, del BO apenas se encuentra ya en el CO.[57] Sí existe, por supuesto, cierto sistema u orden: las neuronas en la superficie transmiten fundamentalmente información al neocórtex, mientras que las células nerviosas, situadas a mayor profundidad, establecen conexiones sobre todo con el tálamo, el hipotálamo y ciertas partes del sistema límbico (muy implicado en los sentimientos y sensaciones), tales como la amígdala cerebelosa. Las conexiones entre el CO y el neocórtex son proporcionalmente escasas; algunas consecuencias de esto se comentarán en el capítulo 5.

En la investigación del procesamiento de información en el CO se emplean hoy en día sustancias radiactivas para hallar las conexiones nerviosas y trazar el mapa de las mismas, pero aún se carece de muchos datos. Sabemos, eso sí, que en el CO aparecen cuatro clases de mecanismos de conexión.[58] Para simplificar, podría decirse que ciertas conexiones analizan el olor y lo decodifican, mientras que otras se ocupan, consciente o inconscientemente, de que tenga lugar la percepción del olor en sí.

El nervio trigémino

El órgano olfativo no posee el monopolio del olfato; tiene dos competidores. El *nervio trigémino* (el quinto

nervio craneal) es el primer responsable de las «sensaciones» en la cara. En los mamíferos, este nervio reacciona también ante determinadas sustancias químicas, incluyendo los olores.[59]

Junto a esto, la mayoría de los mamíferos dispone además del llamado órgano *vomeronasal*, situado en la parte frontal de la nariz, que conecta con la cavidad bucal mediante un pequeño conducto. Este órgano también posee cierta capacidad olfativa, pero de ello hablaremos más adelante.[60] Las personas que, debido a una lesión o a un mal funcionamiento del órgano olfativo, han sufrido una pérdida parcial o total del olfato, sí suelen percibir ciertos olores fuertes, como el del amoníaco, por ejemplo. Los terminales del trigémino son los responsables de este tipo de sensaciones.

Tal como su nombre indica, este nervio dispone de tres vías principales, que entran en la cara a la altura de los ojos. Las ramificaciones principales se dirigen a la frente, a las mejillas y a la nariz –incluyendo la cavidad nasal– así como a la cavidad bucal y a la barbilla. En las fosas nasales y en la boca, el nervio se divide en un gran número de pequeñas ramificaciones que registran sobre todo el dolor (de muelas), el calor y la irritación; los terminales de estas ramificaciones están conectados a unos receptores sensibles a la temperatura, la presión y el tacto. Muchos de estos terminales son «libres», es decir, no están equipados con receptores específicos. Ante concentraciones altas, estos terminales son (también) estimulados por las sustancias olorosas. Cosa que sucede sobre todo cuando se enfrentan a sustancias peligrosas: las cuales provocan irritación o dolor. La función general del nervio trigémino es obvia: nos protege de influencias externas nocivas. Por esta razón, ante la percepción de una sustancia como el amoníaco, se produce una reacción general de rechazo.

La investigación del olfato suele desatender el sistema trigémino. Esto es un error, pues existe una interacción entre el sistema olfatorio y el nervio trigémino.[61] Muchas sustancias, tales como el alcohol, la trementina, el ácido amilobutírico, además de sustancias menos fuertes, como el dióxido de carbono, son percibidas por ambos sistemas. Es curioso observar cómo el órgano olfativo reacciona también, y fundamentalmente, ante concentraciones *bajas* de sustancias olorosas. Tras superar el valor umbral, el sistema trigémino se activa y el órgano olfativo apenas percibe el olor, aunque se haya aumentado en gran medida la cantidad de sustancia. En otras palabras, ante un estímulo que crezca en intensidad, el olfato en sí cede a menudo su lugar a una especie de función de alarma en forma de dolor y/o irritación; en tal caso, el sistema trigémino conecta en parte las señales del órgano olfativo, tal vez porque de otro modo se lesionaría el olfato. La relación del trigémino con el peligro se observa también en el hecho de que un olor no agresivo inhibe la actividad del sistema trigémino, lo cual concuerda perfectamente con la anterior hipótesis. Por esta razón debemos ser cautos al interpretar las diferencias en la capacidad olfativa entre hombres y mujeres, jóvenes y ancianos, fumadores y no fumadores: la interacción que se establece entre el sistema olfatorio y el trigémino puede ser un factor determinante. Es posible, por ejemplo, que un órgano olfativo que no funcione del todo bien vaya a menudo asociado a una sensibilidad más acusada del sistema trigémino: un resfriado puede aumentar la aversión hacia el humo del tabaco incluso en fumadores empedernidos.

Una característica curiosa del nervio trigémino es su sensibilidad a la «adicción»; la aversión puede tornarse en predilección. Esto sucede, por ejemplo, con la cocaína, el humo del tabaco, la pimienta, la mostaza, el curry,

el jengibre, el rábano picante y el vinagre, sustancias todas ellas que provocan una fuerte estimulación del nervio trigémino. Puede que suceda lo mismo cuando se esnifan disolventes (como la cola). Los niños y adultos que se enfrentan por primera vez a la pimienta reaccionan con aversión. Sin embargo, tras olerla en repetidas ocasiones, la aversión suele tornarse en agrado. Tal vez la explicación de esto resida en el hecho de que la pimienta es digestiva y, en realidad, inofensiva, aunque el cuerpo la rechace de entrada.

Otra cosa sucede con la cocaína y el humo del tabaco: los olores no inhalados suelen ser desagradables, pero el humo o el polvo esnifado producen una especie de efecto eufórico sobre el sistema nervioso central. Los efectos perjudiciales que pueden ir apareciendo con el tiempo no se perciben directamente o por los sentidos durante el acto de fumar o de esnifar. Al principio, estas sustancias provocan sensaciones agradables y sólo al cabo de muchos años pueden resultar nocivas. Un estímulo que produce efectos placenteros inmediatos suele ser muy deseado debido a un proceso de «búsqueda de sensaciones».[62] El origen neurofisiológico de estos fenómenos no está claro. Además, no se puede decir que el cambio en la apreciación de un olor sea un principio general en el reino animal: por ejemplo, no ha sido posible lograr que a las ratas les agrade la pimienta.

El órgano vomeronasal

El órgano vomeronasal (también conocido como órgano de Jacobson) ejerce una función importante en los roedores, herbívoros y carnívoros. Tiene forma de puro y se encuentra en la parte frontal de la nariz. Los perros y caballos poseen una abertura entre el labio superior y

los dientes delanteros que desemboca en el llamado *canal nasopalatal*, que conecta el órgano vomeronasal con la boca. Los ratones y otros roedores tienen esta abertura en el paladar justo detrás de los incisivos, al igual que los gatos. Si se abre la boca del gato y se mira detrás de sus pequeños incisivos, se verá perfectamente en el paladar un hoyito con una tapita algo levantada, como un barreño. Es la abertura del canal nasopalatal.

Los gatos emplean este órgano para examinar más de cerca los olores corporales y la orina. Levantan el labio y la mandíbula superior para absorber las sustancias olorosas con mayor facilidad. Por esta vía sorben la orina y otras sustancias de escasa o nula evaporación; a continuación, el órgano vomeronasal prueba su naturaleza y composición. Hay muchos datos que confirman que este órgano es importante en el reino animal para la percepción de estímulos de carácter manifiestamente social o sexual (capítulo 6). En los caballos, la elevación del labio y mandíbula superior se denomina *respuesta flehmen.* El órgano vomeronasal se forma también en el ser humano durante el desarrollo embrionario, pero desaparece al cabo de unos cuantos meses; sólo está presente de forma rudimentaria. No obstante, todavía poseemos el canal antes mencionado detrás de los incisivos; un nervio conectado con las sensaciones atraviesa el paladar.

La estructura del epitelio sensitivo del órgano vomeronasal guarda una ligera semejanza con la del epitelio olfatorio. Una de las diferencias es que las células no poseen cilios vibrátiles, pero sí tienen *microvilli;* son muy parecidas a las células con penacho del epitelio olfatorio. Se supone que ambos órganos –el vomeronasal y el olfativo– evolucionaron por separado durante un largo periodo de tiempo; un indicio de esto puede ser el hecho de que el órgano de Jacobson ya se halla en los reptiles, como la serpiente.

Todavía no se sabe muy bien cómo funciona este sentido. Aparte de las conexiones con el órgano olfativo, el órgano vomeronasal mantiene sus propios enlaces con el rinencéfalo; unas cuantas vías nerviosas llegan también a través de las perforaciones en el hueso etmoides a otras estructuras del cerebro. En cierta zona del bulbo olfatorio, especialmente reservada para este órgano, se procesan las señales y se transmiten al hipotálamo y a otras áreas que son importantes para (la expresión de) las emociones, incluso las conductas sexuales y agresivas. Como ya hemos comentado, el órgano vomeronasal se emplea sobre todo para recibir una primera impresión, rápida y a menudo decisiva, de los olores en nuestro contexto social y sexual. Tales olores se asimilan en una etapa bastante temprana de la vida. Si el órgano fuera extirpado tras esta fase de asimilación, la nariz se las sabría apañar sola. Al menos en las ratas no se observan en tal caso cambios notables en la conducta social.[63] Sin embargo, cuando a estos animales se les extirpan *ambos* órganos, el olfativo y el vomeronasal, dejan de aparearse y el útero de las hembras empieza a degenerar.[64]

3
La naturaleza del olfato

¿Qué relación hay entre las sustancias olorosas y las percepciones del olor? Esta pregunta se puede responder desde dos puntos de vista diferentes.

La relación cuantitativa entre unas y otras describe hasta qué grado aumenta la intensidad de una impresión olfativa al aumentar la intensidad del estímulo. En teoría, esta relación puede adoptar múltiples formas: lineal, logarítmica, exponencial, arbitraria, etcétera.

Por el contrario, las relaciones cualitativas plantean la cuestión de cómo se relaciona una impresión olfativa con, por ejemplo, las propiedades químicas de una sustancia, estén o no incluidas en una combinación. Se comprenderá mejor con un ejemplo: el color rojo se corresponde en la luz con una longitud de onda de unas 700 milimicras, y un pitido consiste en unas vibraciones en el aire con una frecuencia de aproximadamente 10.000 por segundo. Se trata de saber, pues, qué factores químicos o físicos son los responsables de las propiedades que caracterizan la percepción del olor. Uno de los factores determinantes del olfato podría ser la forma de la molécula.

Psicofísica

Tales interrogantes pueden plantearse con relación a cualquier sentido; cosa que nos introduce en el terreno

de la psicofísica. Este campo de la psicología de la percepción estudia las conexiones entre toda suerte de estímulos y sus correspondientes sensaciones. Hasta el momento, las investigaciones se han centrado sobre todo en la vista y el oído, dado que en tales sentidos tanto el estímulo como la reacción son bastante fáciles de medir. (Además, recordemos que tradicionalmente estos sentidos han sido altamente valorados.)

El pionero en el terreno de la psicofísica del olfato fue Zwaardemaker, un renombrado científico holandés de finales del siglo XIX. Otro importante investigador holandés, Stuiver, construyó el primer olfatómetro avanzado. Se trata de un instrumento que genera una corriente constante de aire puro, lo que permite la administración de concentraciones exactas de una sustancia olorosa.[65]

El olfatómetro es una importante ayuda en la investigación del olfato. El aparato consiste en un complejo sistema de tubos, mangueras y bombonas, que hacen posible exponer cada orificio nasal a una dosis precisa de olor. La construcción de un olfatómetro no es tarea sencilla, pues, entre otras cosas, el interior del aparato debe estar libre de olores y debe mantenerse así.[66]

Sin embargo, el primer paso importante en la investigación del olfato fue otro: la clasificación de los olores. En 1803 se creó en el Instituto de Francia el departamento de «Investigación de las percepciones sensitivas y las ideas».[67] Se pensó que la creación de un lenguaje que describiera las percepciones del olfato sería una posibilidad de dejar de asociar el olfato con la naturaleza animal del ser humano. La empresa no dio resultados satisfactorios. La clasificación de los olores ha resultado ser un problema: es imposible agrupar los olores bajo un mismo denominador basándose en sus propiedades físicas o químicas comunes, al contrario de los estímulos visuales o auditivos, que se expresan en longitudes de

onda o número de vibraciones por segundo (nanómetros o milimicras, hercios) e intensidad (lux, decibelio).

Trataremos también los temas de la adaptación o aclimatación a los olores y la correspondiente variación en la sensibilidad del órgano olfativo, así como la habituación a los olores, una especie de proceso de condicionamiento o aburrimiento. También le dedicaremos alguna atención a la percepción de combinaciones de olores, a los malos olores y al «olfato direccional.»

La clasificación de los olores

Para clasificar los olores pueden tomarse como punto de partida las impresiones olfativas o bien las propiedades químicas de las sustancias, es decir, su forma o estructura molecular. Aunque, en principio, ambos puntos de partida no tienen por qué ser contradictorios, en la práctica llevan con frecuencia a resultados divergentes. Se espera poder conciliar los diferentes tipos de clasificaciones en el futuro, pero de momento aún se está muy lejos de alcanzar este objetivo.

• Las plantas y los animales reciben una doble denominación, según el género y la especie. Esta nomenclatura binaria procede del investigador sueco Linneo (1707-1778), creador de un sistema taxonómico para las plantas que todavía sigue usándose hoy en día. A Linneo le llamó la atención que las plantas pudieran distinguirse también por sus olores. Dividió las impresiones olfativas en siete clases, ordenadas según su cualidad agradable («hedónica»):[68]

–Aromáticas
–Olorosas o perfumadas
–Olor a ambrosía o almizcle

–Fuertes o con olor a ajo
–Pestilentes o con olor a cabra o a sudor
–Repugnantes
–Nauseabundas

Linneo sostuvo también que los olores de ciertas plantas nos evocan determinados olores corporales, especialmente los de los órganos genitales y sus secreciones. A su juicio, el espino blanco y varios tipos de rosas huelen a pubis femenino. El flujo vaginal, que depende en parte de la fase del ciclo menstrual, suele ser menos bienoliente. Linneo asoció este olor a cierta planta herbácea apestosa a la que denominó, por consiguiente, *Chenopodium vulvaria* (algunos estiman que esta planta huele también a arenques podridos).[69] Por otra parte, las flores del saúco, del tilo y del castaño despiden todas un olor dulce, algo mareante, que según Linneo recuerda al olor del esperma; al parecer, en aquellos tiempos, el lugar favorito para hacer una proposición matrimonial era debajo de los castaños. Los granos de polen de muchas especies de hierbas despedían, a su juicio, un olor similar.

Esta asociación la hallamos también en una historia del marqués de Sade.[70] Una muchacha, educada con primor en un hogar protegido, discute con su madre acerca del olor de las flores del castaño. El olor le resulta muy familiar, pero no sabe exactamente cómo identificarlo, para desesperación de un joven cura que está de visita y con quien mantuvo un romance.

Zwaardemaker perfeccionó y amplió las categorías de Linneo. Distinguió nueve clases, cada cual con sus respectivas subdivisiones.[71] Mencionamos aquí únicamente las clases principales, incluyendo algunos ejemplos:

–Etérea: acetona, cloroformo, éter.
–Aromática: alcanfor, lavanda, mentol, laurel, limón.

–Balsámica: vainilla, lirio, jazmín y otros olores a flores frescas.

–Ambarina: almizcle, feromonas tales como el androstenol y la copulina (capítulo 6).

–Aliácea (de *allium*, ajo): tioles, aminas (compuestos que contienen amoniaco), huevos podridos, bromuro.

–Empireumática (de *empyreus*, ardiente): café, pan tostado, tabaco, alquitrán, naftalina, gasolina.

–Hirquina (de *hircus*, macho cabrío): queso, sudor, orina, en particular la del gato.

–Repulsiva o sofocante: especies de la familia de las solanáceas, tales como la belladona, la dulcamara, el estramonio, la patata, el tomate, la pimienta, el tabaco (las hojas y bayas de estas plantas son a menudo venenosas); el coriandro, ciertas orquídeas, chinches (que poseen glándulas pestilentes), sustancias narcóticas.

–Nauseabunda: olores a carne podrida o a cuerpos en descomposición, el indol (un compuesto orgánico hallado, por ejemplo, en la brea del carbón), el escatol (procede de la eliminación bacteriana de las proteínas, también hallado en las heces), plantas carnívoras (del género *Stapelia*, perteneciente a la familia de las asclepiadáceas; éstas atraen a las moscas para la polinización con una especie de olor a carroña).

Esta clasificación continúa vigente hoy en día. Aunque todavía se ignoran las posibles conexiones entre la clasificación de Zwaardemaker y el proceso que tiene lugar en el cerebro (rinencéfalo).

Por último, interesa mencionar el modelo de olores ideado por Henning, en el que las impresiones olfativas se representan de forma geométrica.[72] Cada olor se representa como un punto en un prisma definido por los ejes fragante-aromático, podrido-quemado y resinoso-afrutado. Sin embargo, en la práctica resulta muy difícil asig-

nar a cada olor un lugar en uno de estos ejes. Algunos investigadores son contrarios a cualquier clasificación basada en las impresiones olfativas, pues consideran que la valoración de la calidad de numerosos olores está en gran medida determinada culturalmente.[73] Otros se oponen a este punto de vista; las investigaciones más recientes demuestran que existen notables similitudes en la apreciación de los olores entre diferentes culturas. Volveremos sobre el tema más adelante.

La denominación de los olores

También pueden clasificarse los olores según los nombres que los perfumistas, entre otros, han usado para caracterizar las fragancias. Arctander ha escrito sobre el tema una obra clásica.[74] En este libro se describen más de dos mil fragancias, usadas en la industria cosmética y alimentaria, en términos de flores conocidas, especias, alimentos, bebidas, etcétera. Uno podría, por así decirlo, describir el olor de su amada refiriéndose a la rosa, la miel y el albaricoque, con un toque de geranio, de ámbar o de algalia. El autor empleó casi trescientos términos diferentes para denominar las impresiones suscitadas por las fragancias.

Los términos de frecuente aparición (aproximadamente setenta) se sometieron a un análisis factorial. Esta técnica de procesamiento estadístico ofrece la posibilidad de comprobar si existen términos que, por emplearse a menudo de un modo interdependiente, pueden agruparse en conjuntos. Si sólo es posible formar algunos conjuntos grandes que, además, coinciden en parte, puede afirmarse que los términos empleados apenas expresan algo específico. Por el contrario, si aparecen muchos conjuntos pequeños, así como las necesarias designaciones aisladas, puede concluirse que la terminología funciona con eficacia, es decir, que realmente sirve para distinguir los olores. Los resultados de este análisis no concuerdan con la intuición de aquellas personas con un olfato agudo acostumbradas a oler mucho, que creen que es tarea vana intentar distinguir los miles de olores con una terminología precisa. Pero, al final, de los 74 términos de frecuente aparición pudieron formarse 27 conjuntos, de los que sólo unos pocos incluían más de tres términos. Uno de estos conjuntos, por ejemplo, consiste en «pera / plátano / piña», otro en «cera / aceite / grasa». Los elementos de este último grupo no guardan relación con el conjunto «mantequilla / nata», de modo que, estadísticamente, hay razones para suponer que «grasa» expresa una calidad de olor diferente de la de «mantequilla». Cualquiera puede confirmarlo: un bocadillo que huele a grasa sabe diferente de uno que huele a mantequilla. Hubo unos 14 términos que no pudieron incluirse en ningún conjunto, tales como la almendra, el té y el caramelo.

Esta investigación es importante, pues muchos de los términos de Arctander no presentan demasiadas coincidencias, lo que significa que en realidad dicen algo acerca de las cualidades perceptibles de una fragancia. Si todo investigador del olfato adoptara esta terminología y, tras alguna práctica, la aplicara, la búsqueda de los olores primarios se haría innecesaria. Hasta ahora se ha impuesto en la búsqueda de estos olores un procedimiento basado en las propiedades químicas o en la forma de la molécula: pero es dudoso que se pueda esperar mucho de ello. Tal vez fuera más razonable tratar de describir las *impresiones* olfativas con mayor precisión empleando la terminología de Arctander, al parecer bastante exacta, con el fin de determinar cuáles son las cualidades esenciales de las diferentes clases de olores. Suponiendo que existen los olores primarios, no debe de haber más de unas cuantas docenas.

Clasificación basada en la estructura química

Volvamos al gran problema aún no resuelto: ¿qué factor o factores son los responsables de las cualidades de una sensación olfativa? Desde el punto de vista químico, se pensó por un tiempo que la forma de la molécula determinaba la sensación olfativa, es decir, que intervenía una especie de sistema de llave-cerradura.[75] Esta teoría estereoquímica se caracteriza por basarse en dos factores: la forma y el tamaño. Así, por ejemplo, el olor a alcanfor se debería a unas moléculas redondas con un diámetro de siete angstroms, el olor a almizcle sería producido por unas moléculas en forma de disco de diez angstroms, las moléculas en forma de cuña serían las responsables del olor a menta, etcétera. El creador de esta teoría partió de la idea de que existían siete olores primarios: pescado, esperma, sudor, orina, malta, menta y almizcle. Basó su teoría en ciertas formas específicas de anosmia (entre otras cosas). Pese a los intentos de otros investigadores de proporcionar más datos sobre el tema, la teoría no sirvió para explicar muchas de las sensaciones olfativas; además, el número de «olores primarios» se elevó pronto a treinta, un número inmanejable.[76]

Otros investigadores, con diversa fortuna, han intentado clasificar los olores basándose en las propiedades químicas de las fragancias. El descubrimiento de las proteínas *ligadoras de olores* y la existencia de ciertas anosmias específicas llevó, tal como ya hemos dicho, a la idea de que los olores primarios se descubrirían por analogía con los colores primarios y con ciertas formas específicas de daltonismo. En éste contexto, se ha hecho un estudio a fondo de las llamadas *relaciones estructurales odoríferas (REO)*.[77] Es decir, se buscaron los compuestos químicos funcionales o configuraciones en el interior de la molécula que fueran esenciales para la sensación olfativa. Por ejemplo: tomemos una cadena simple de hidrocarburo que contenga un átomo de oxígeno. Se podría pensar que el lugar en que se halla este átomo determina la naturaleza del olor. Este principio se denomina selectividad regional: la posición de un grupo funcional en el interior de la cadena determina el olor, y las mínimas variaciones en la posición del grupo pueden causar unas notables diferencias en la percepción del olor. La vainillina, por ejemplo, es químicamente casi idéntica a la isovainillina (cambio de posición de un grupo OH– y un grupo OCH_3). Pero mientras la vainillina confiere a las natillas su olor característico, la isovainillina es inodora.

Aparte del posible valor de los grupos funcionales y de la forma y tamaño de la molécula, hay otros factores que pueden influir en el interior del sistema REO. En primer lugar, se podría pensar en la posición que ocupan las uniones no saturadas de la molécula. El olor de la jazminona, un componente del jazmín, posee una sutileza de la que carece en su forma saturada. También se ha prestado atención a la distancia entre los grupos funcionales en el interior de una molécula. Si la distancia es superior a los 0,3 nanómetros, la proteína receptora ya no es capaz de prender la molécula olfativa en diferentes lugares a la vez, lo que impide que la sustancia pueda ser olida. Por último, el problema puede residir en la *quiralidad* de la molécula: aquellas moléculas que existen en dos formas ópticamente inversas pueden ser considerablemente diferentes en la intensidad y en la calidad de su percepción.[78] Así, por ejemplo, la androstadinona, una especie de feromona masculina (sustancias capaces de excitar sexualmente a seres humanos y a animales) huele un poco a orina, mientras que la imagen especular de esta sustancia es inodora.

En resumen: los datos que poseemos acerca de la relación entre la estructura de la sustancia y su olor son todavía muy ambiguos; resulta harto difícil encontrar un vínculo constante entre la estructura molecular y las sensaciones olfativas asociadas a ella. Uno de los pocos hallazgos concretos es la «regla triaxial». La proteína receptora –si queremos que se produzca una percepción del olor– ha de prender las moléculas grandes al menos en tres puntos. Si sólo las prende en uno o dos puntos, la proteína receptora no se activa lo suficiente, de modo que no se produce la sensación olfativa. Partiendo de este principio, se comprende que una sustancia como el androstenol provoque una fuerte percepción olfativa, mientras que una molécula de idéntica estructura atómica (en este caso el 3 beta-epímero) sea inodora. (En este epímero un H se ha cambiado por un grupo OH, y ello hace que los puntos necesarios de unión dejen de estar en un mismo plano.) Por último, es posible que la *longitud* de la cadena de las sustancias olorosas tenga algún papel. Ante una serie de alcoholes simples (por ejemplo, el metanol, el etanol, el butanol y el pentanol) y de acetatos simples, la gente suele confundir las sustancias que tienen idéntica longitud de cadena.[79]

En cualquier caso, este tipo de investigaciones ha demostrado una vez más que la sensación olfativa es un proceso muy complejo (además de caprichoso). Ciertos investigadores han comparado las propiedades del órgano olfativo con las del sistema inmunitario del cuerpo. Éste, además de ser también complejo, varía mucho de una persona a otra. Por ejemplo, cuando un número determinado de gente contrae el virus del resfriado, por regla general sólo un porcentaje relativamente pequeño desarrollará la enfermedad (sobre todo aquellos que, en los pocos días en que han estado en contacto con el virus, han tenido que enfrentarse a «sucesos desagradables»: las tribulaciones cotidianas afectan al sistema inmunitario). De igual manera, el sistema inmunitario de los estudiantes se debilita en época de exámenes, y éste queda afectado durante meses cuando se sufre la pérdida de un ser querido o de una propiedad muy preciada.

Pese a que la investigación de las conexiones entre la percepción y la estructura química de las sustancias olorosas avanza con dificultad y a paso muy lento, se ha logrado reunir, no obstante, una gran cantidad de información aprovechable y útil. Hoy en día, por ejemplo, es posible fabricar olores y sabores artificiales. En la industria del perfume se trabaja menos que antes con el almizcle o el ámbar (sustancias valiosas de origen animal), se emplean en su lugar sustancias sintéticas con grupos funcionales apropiados, tales como los aldehídos. Al experimentar con toda clase de variantes, se están inventando continuamente nuevas sustancias olorosas, que a su vez producen impresiones nuevas o hasta el momento desconocidas. Debido a los intereses comerciales, muchas de estas sustancias sintéticas han sido patentadas o registradas.

Así pues, partiendo de la estructura química, algo se puede decir acerca de los olores: cuáles van juntos y cuáles no. Sin embargo, hay que reconocer que la percepción del olor está determinada por muchos otros factores en gran parte desconocidos. En definitiva, las sustancias que guardan entre sí escasas similitudes químicas pueden producir, de hecho, la misma impresión olfativa y viceversa.

La medición de las sensaciones olfativas

Las distintas cualidades de la percepción del olor, tales como la intensidad subjetiva, pueden expresarse y medirse de diversas maneras. Se puede hacer, por ejemplo, cuantitativamente, mediante una escala de valora-

ción del 1 al 10. El método más cualitativo emplea para ello la terminología propia de otros sentidos: un olor puede definirse como intenso, alto, cálido o dulce.[80] «Noto un olor intenso, alto, caliente y dulce» no tiene por qué ser una afirmación absurda, siempre que tales adjetivos digan algo acerca de la intensidad o cualidad de una impresión sensorial. Claro que en la práctica la cosa funciona de otra manera: en los experimentos de este tipo, la intensidad de los olores se expresa con la ayuda de una fuente de luz regulable, la intensidad de un sonido, etcétera.

No resulta fácil investigar la capacidad olfativa, ni siquiera con mediciones simples. Si se quiere hallar la relación entre la concentración de un olor y la intensidad de la percepción del mismo, lo que no sirve es poner simplemente una tira impregnada de olor, a una distancia cada vez diferente, delante de la nariz de la persona sujeto del experimento. Para determinar el llamado valor umbral –la concentración de un olor que percibe al menos el 50 por ciento de la población con un olfato normal– se requieren métodos sutiles y unos buenos aparatos para la aplicación de las dosis. No hay que olvidar, además, el trabajo estadístico, ya que la medición de los valores umbrales va acompañada de fenómenos curiosos. Así, por ejemplo, la gente suele afirmar que huele algo cuando la concentración del olor que se les pone delante es cero («falsa alarma»); por el contrario, a veces la gente no reacciona ante una concentración relativamente alta («omisión»). Es necesario, pues, aplicar técnicas de medición y procesos de datos que corrijan estos errores.[81] Los informes erróneos se pueden deber también a mezclas de olores involuntarias: el material de un aparato de pruebas puede despedir un olor; la atmósfera en un laboratorio no es siempre inodora, como tampoco lo son las personas que intervienen en el experimento. Otro factor relativamente inconstante es la corriente de aire que pasa ante el órgano olfativo, lo que en la práctica significa que una concentración exacta de una sustancia no se huele ni puede olerse siempre de la misma manera.

Como observamos anteriormente, en las últimas décadas se han desarrollado unos olfatómetros para hacer frente a estos problemas. Estos aparatos están fabricados con materiales inodoros y facilitan el control de la cantidad de sustancia administrada. Es incluso posible mantener la corriente de aire ante el órgano olfativo bastante constante, por ejemplo con la ayuda de tubos de teflón en los orificios nasales. No obstante, cuando se trata de investigaciones cualitativas relativamente simples, basta con unos frasquitos o tiras de papel con olores, como se ha demostrado en las investigaciones acerca de la capacidad de nombrar o recordar olores.

Pese a la gran cantidad de información que nos ha aportado el olfatómetro, cabe preguntarse si, en todos los casos, responde lo suficiente a la realidad, pues en la vida diaria nuestra conducta olfativa suele ser muy variable, y ello resulta difícil, si no imposible, de reproducir con un aparato de estas características. La investigación de otros sentidos, como la vista, ha confirmado que la *variación* de un estímulo es esencial para la percepción. Por lo que respecta al olfato, la variación surge de una combinación del olfateo y las turbulencias de la corriente de aire en los orificios nasales. Factores como el volumen del aire inhalado en relación con una sensación olfativa no suelen tenerse en cuenta, ni tampoco el descenso del valor umbral mediante la «práctica» (ver más adelante). Por último, las investigaciones no suelen tener en cuenta la gran variación individual de la sensibilidad olfativa, aunque ello pueda determinarse con un olfatómetro. En definitiva, este método tiene también sus limi-

taciones. Se ha aprendido mucho gracias al olfatómetro, pero ciertos datos no son directamente transferibles; hay que tener en cuenta que en la vida diaria el sentido del olfato funciona de una manera que no siempre se ajusta a las características de este aparato.

En muchos casos un breve estímulo es suficiente para provocar una percepción olfativa; con una sola inhalación pueden reconocerse normalmente los olores a almendra, eucalipto o clavo. Por muy corta que sea la inhalación, la gente suele ser capaz de identificar el olor. La inhalación más corta en el hombre dura unos 400 milisegundos; un tiempo más breve que éste es imposible debido a los problemas técnicos de la respiración. Cuando la concentración de la sustancia olorosa supera en gran medida el valor umbral, basta una inhalación rápida para percibir el olor; si la concentración está justo por encima del valor umbral, son necesarias varias inhalaciones.

Los olores influyen también en el volumen de aire que se aspira.[82] Cuando elevamos la concentración de ácido acético, disminuye la cantidad de aire investigado por la nariz. Este fenómeno está obviamente relacionado con la irritación que la persona experimenta al oler. Por otra parte, los olores agradables producen con frecuencia un aumento del volumen de aire aspirado.

Otra de las características del órgano olfativo que dificulta las investigaciones es el hecho de que el valor umbral de las fragancias disminuye a medida que dura el experimento.[83] Es decir, cuando uno ya conoce el olor, necesitará cada vez menos cantidades de la sustancia para volver a reconocerlo. No obstante, este aumento de la sensibilidad no influye en los valores umbrales de otras fragancias, siempre que éstas no se parezcan demasiado a la sustancia con la que se está experimentando.

Se ha comprobado que el olfato profesional de los perfumistas no es más agudo que el de los inexpertos, sobre todo cuando se trata de sustancias con las que no están familiarizados. Tampoco se ha demostrado que los expertos superen a los profanos en la identificación de olores que ya conocen.[84] Sin embargo, es evidente que existen notables diferencias en el olfato entre unas personas y otras. Así, por ejemplo, el valor umbral del limoneno (el olor a limón o naranja) puede ser en una persona 4 000 veces más elevado que en otra. Respecto al tolueno se observa una variación relativamente pequeña: se ha hallado una diferencia de factor 5. Se ignora si tales diferencias individuales dependen de un factor sistemático, como por ejemplo la toxicidad de una fragancia. Desde un punto de vista evolutivo podría suponerse que la capacidad olfativa ante sustancias peligrosas muestra bastante pocas discrepancias: a todo el mundo le interesa detectar una sustancia de este tipo rápida y eficazmente, y no inhalar a fondo una alta concentración de la misma. Ello implica que el valor umbral para las sustancias peligrosas debiera ser por regla general relativamente bajo. En general es así: muchas de estas sustancias se detectan en el momento en que todavía no son nocivas, pero hay excepciones, tales como el monóxido de carbono, inodoro y letal, así como las concentraciones altas de ácido sulfúrico.

Dichas diferencias pueden expresarse también de otra manera. Con respecto a la sensibilidad a la mayoría de sustancias, la regla empírica ha demostrado que el 96 por ciento de los sujetos del experimento suele obtener entre 1/16 y 16 veces el valor medio. La variación no sólo refleja las diferencias de sensibilidad olfativa entre distintas personas, sino también las que se dan en un mismo

individuo: los valores umbrales de una misma persona pueden fluctuar mucho.[85] Es posible que alguien huela un día una determinada sustancia perfectamente bien y que al día siguiente necesite una dosis bastante más alta, o viceversa. En otras palabras: las diferencias en los valores umbrales entre individuos pueden atribuirse, en parte, a variaciones en un mismo individuo. Respecto a esto, el olfato y la vista funcionan de un modo muy diferente; si el ojo fuera como la nariz, necesitaríamos unas gafas nuevas cada día, para no estar viendo todo el rato colores diferentes. En la investigación psicofísica del olfato no siempre suele tenerse en cuenta este dato; se parte por lo general de la idea de que la capacidad olfativa de una persona es bastante estable. Así pues, los métodos de medición «puros» y laboriosamente desarrollados son aprovechables y útiles, pero, dado el carácter caprichoso del sentido del olfato, tienen sus limitaciones.

No debe deducirse de estas observaciones que la búsqueda de valores umbrales no tenga sentido. Se han hecho descubrimientos importantes al respecto. Existe, por ejemplo, una notable regularidad u orden en los valores umbrales de los alcoholes como el metanol, el etanol, el propanol, el butanol o el pentanol. Cuanto más aumenta la longitud de la cadena, más disminuye el valor umbral, lo que significa que la sensibilidad aumenta a medida que la cadena se hace más larga o pesada.[86] Para una cadena de ocho átomos de carbono (octanol) el valor umbral está en aproximadamente 10 ppb (diez moléculas por cada mil millones de unidades), y para un átomo de carbono (metanol) está en 1 000 ppm (mil moléculas por cada millón de unidades), lo cual supone una gran diferencia. Si el valor umbral lo transformamos en porcentajes de vapor saturado, el intervalo es mucho menor: de 0,01 por ciento para la cadena de ocho átomos hasta el 1 por ciento para la «cadena» de un átomo.

La gente que sufre de anosmia ante los alcanos puede sin embargo percibir estas sustancias mediante el sistema trigémino. En este caso se da una regularidad similar. Sin embargo, una de las diferencias es que el valor umbral en el sistema trigémino es por término medio como mínimo mil veces más alto; si lo medimos en porcentajes de vapor saturado, el aire deberá contener entre un 10 y un 60 por ciento de vapor de hidrocarburo. Los investigadores han tratado de organizar este tipo de relaciones entre estructura y actividad, con la esperanza de que los psicofísicos del olor no se queden atascados en una fase de catalogación, sino que puedan llegar algún día a una fase explicativa.

Habituación a los olores

Nos habituamos a los olores enseguida, sobre todo cuando no son alarmantes o desagradables. La vida cotidiana nos lo demuestra continuamente. Por ejemplo, cuando entramos en una panadería, un bar o una brasería nos invaden las impresiones olfativas, pero al cabo de un rato apenas percibimos los olores. Cuando vamos a casa de una persona que tiene algún animal doméstico —perros, gatos, roedores— nos viene al encuentro un olor a animal que dejamos de notar al cabo de unos minutos. En resumidas cuentas, la percepción continua de un olor provoca en general una disminución de la intensidad percibida. Lo contrario también es cierto: cuando llevamos tiempo sin detectar un olor, éste nos chocará más al encontrárnoslo de nuevo.

Este fenómeno, válido para todos los sentidos, se denomina adaptación. Ello significa que la sensibilidad de un sentido se «ajusta» a las circunstancias, es decir, a la duración e intensidad del estímulo. En el caso de la

vista, puede haber una variación del orden de diez millones en la sensibilidad a la luz (la «adaptación a la oscuridad», sin embargo, requiere casi tres cuartos de hora); en el caso del oído, el factor es aproximadamente cien mil. Este aspecto del sentido del olfato lleva estudiándose a fondo desde hace tiempo. El efecto directo de la adaptación puede observarse cuando comemos; con algunas excepciones, no mezclamos los alimentos, sino que los ingerimos por separado mediante bocados sucesivos. Gracias a una variación en la estimulación del olor y del sabor logramos una sensación óptima del gusto de los diferentes alimentos, y de esta manera también se inhibe un poco el grado de adaptación de ambos sentidos.

El sentido del olfato se adapta de dos maneras. En la *autoadaptación*, la sensibilidad a un olor depende del tiempo que se huela dicho olor y de la intensidad del mismo; en la *adaptación cruzada*, la adaptación de la nariz a un determinado olor puede afectar la sensibilidad de ésta a otro olor. En los experimentos de adaptación, al sujeto se le pide oler durante cierto tiempo una determinada concentración de un olor. Este olor se denomina estímulo adaptador. Luego se establece el valor umbral para esta sustancia (autoadaptación) o para otra sustancia (adaptación cruzada). Huelga decir que, en la autoadaptación, cuanto más tiempo haya actuado el estímulo adaptador y cuanto más intenso sea éste, más se eleva el valor umbral. No obstante, la relación entre ambos aspectos no es lineal y, además, varía según la sustancia.[87] Si un olor adaptador se huele durante un periodo de tiempo largo, después de cierto punto el efecto sobre el valor umbral del olor *adaptado* llega al límite, de modo que una exposición más larga al olor *adaptador* no incrementa la concentración que el sujeto necesita para reconocer el olor adaptado. Los estímulos intensos producen en general una pérdida relativamente importante de sensibilidad; por otra parte, la sensibilidad suele recuperarse más rápido durante los primeros minutos (este fenómeno también puede observarse en los otros sentidos). Se produce, por lo tanto, una especie de quiebro en el proceso de adaptación. Ello puede significar que están implicados dos mecanismos diferentes –tal vez un proceso central de acción rápida en el cerebro y un cambio mucho más lento en el propio órgano olfativo (o viceversa)–, pero no tiene por qué ser así necesariamente. La curva de adaptación de la vista a la oscuridad también sufre un quiebro, pero éste se debe a las diferentes velocidades de adaptación y recuperación de dos grupos de células de la retina sensibles a la luz: los bastoncillos y los conos.

La investigación de la autoadaptación y la adaptación cruzada no sólo sirve para saber más acerca del funcionamiento del órgano olfativo y del rinencéfalo, sino también para explorar las diferencias y correspondencias entre las fragancias.[88] Dado que una sustancia mitiga la percepción de otra, hay razones para suponer que el órgano olfativo procesa estas sustancias de la misma manera, pese a que sean químicamente diferentes. Si la adaptación cruzada es casi tan intensa como la autoadaptación, es posible que intervengan los mismos receptores en la percepción de la sustancia, y que las similitudes entre los olores sean considerables. Por desgracia, los datos de que disponemos sobre ello son aún muy ambiguos. A continuación mencionaremos brevemente algunos hallazgos controvertidos.

El efecto de un olor A sobre la percepción de un olor B es en muchos casos muy diferente del efecto del olor B sobre la percepción del olor A; la mayoría de las relaciones que se establecen en las adaptaciones cruzadas no son simétricas. Es más, es posible que una sustancia adapte la percepción de otra sustancia con mayor intensidad

que la suya propia; en tal caso, la adaptación cruzada es más acusada que la autoadaptación. Por último, en la adaptación cruzada, parece ser que, en ocasiones, se produce una facilitación o intensificación: la confrontación con un determinado olor *aumenta* la sensibilidad a otra sustancia. La investigación se halla, también respecto a esto, en una fase de catalogación, y hasta el momento aún se comprenden poco los fenómenos observados. Ni siquiera se sabe a ciencia cierta qué mecanismos son los responsables de la (auto)adaptación. Tanto a nivel periférico (las células sensitivas) como a nivel central (el rinencéfalo) existen numerosos factores que afectan a la percepción del olor. En el propio órgano olfativo, las proteínas *ligadoras de olores* en las membranas de las células sensitivas necesitan cierto tiempo para recuperarse tras haber entrado en contacto con una fragancia. Las propias células sensitivas no soportan por mucho tiempo una elevada actividad eléctrica. Tras una descarga han de volver a generar un potencial de reposo bombeando los iones. Sin embargo, estos procesos químicos son tan rápidos que no sirven para explicar la adaptación. La estimulación continua generada por un solo olor disminuye la velocidad de varios procesos químicos en las células sensitivas, pero, aun produciéndose la adaptación, hay una serie de receptores olfativos que siguen funcionando con normalidad. Esto se ha demostrado con el siguiente experimento.[89]

Durante varios segundos se pone delante de la nariz de un niño dormido un trapo impregnado de una mezcla de olores (heptanol y acetato de amilo). El niño empieza a mostrar intranquilidad y cambia el ritmo de su respiración, pero si el olor no es demasiado fuerte, el niño sigue durmiendo como si nada. Al cabo de medio minuto se vuelve a repetir la operación; la intensidad de la reacción disminuye. Tras unas cuantas repeticiones más, el niño deja de reaccionar del todo. Si se tratara de un cansancio general o agotamiento a nivel de los procesos químicos en el interior de las células sensitivas, se podría esperar que el niño tampoco reaccionara luego a uno de los elementos de la mezcla. Sin embargo, éste no es el caso; si el trapo contiene únicamente acetato de amilo, el niño reacciona como en el caso de que se le aplicara un nuevo estímulo.

Otra de las cuestiones es si la estimulación de un orificio nasal afecta a la percepción del olor y el estado de adaptación del otro lado del órgano olfativo. En un experimento, el sujeto inhaló un estímulo servido en una concentración bastante elevada, tras lo que se midió el grado de adaptación. Lo mismo se hizo con concentraciones mucho más bajas y variables. En la prueba se aplicaron a *ambos* orificios nasales, mediante una sola inhalación, un número de combinaciones de dos estímulos –es decir, el estímulo fuerte y uno de los estímulos débiles–, para impedir así, en la medida de lo posible, que el estímulo de un lado pudiera ejercer una influencia significativa a través de la nasofaringe (la conexión entre la cavidad nasal y el ventrículo de la laringe) sobre el otro lado. A continuación se determinó el estado de adaptación de cada uno de los órganos olfativos por separado; de no influirse mutuamente, debiera de haber una gran diferencia en su pérdida de sensibilidad. Esto sólo resultó verdadero en parte: el órgano olfativo más estimulado estaba más adaptado que el otro órgano, pero un porcentaje bastante significativo de la pérdida de sensibilidad de uno de los órganos era debido a la adaptación del otro. En definitiva, un órgano olfativo muy estimulado influye en su vecino poco estimulado (y, hasta cierto punto, también al revés). Estos datos se han hallado también respecto a otras sustancias, lo que significa que los órganos olfativos se influyen mutuamente.[90]

Los bulbos olfatorios, por donde penetran las señales del olor, son los responsables de estas conexiones. Si éstos mantienen una buena comunicación entre sí, la actividad de uno de los órganos olfativos tiene consecuencias en la sensibilidad del otro. La investigación con ratas ha demostrado que el fenómeno descrito desaparece en gran medida cuando la conexión cruzada entre los hemisferios del cerebro *(comisura anterior)* se corta.

Pero aquí no acaba la historia: los órganos olfativos también se influyen mutuamente debido a la estructura de la cavidad nasal y al ventrículo de la laringe. Esto se demostró de la siguiente manera: a una rata se le extirpó mediante una operación uno de los bulbos olfatorios y se le tapó además el orificio nasal del lado contrario. Cuando se le permitió oler por el orificio que le restaba, resultó que el animal no había perdido del todo el olfato.[91] Lo único que puede explicar esto es que la sustancia alcanzó el órgano olfativo ileso a través de la nasofaringe, lo cual es, por otra parte, plausible.

Sin embargo, no se debe considerar la ausencia de un cambio visible de conducta como un efecto de la adaptación y suponer que la percepción no haya penetrado en absoluto. Existen indicios de que las fragancias que no se huelen (debido a la adaptación u otra razón, como la anosmia) pueden ejercer algún efecto sobre la resistencia eléctrica de la piel. De una manera u otra, parece ser que la información se procesa en el sistema nervioso «autónomo».

Pese a que muchos aspectos del proceso de adaptación están aún por clarificar, se piensa que éste tiene lugar tanto en el órgano olfativo como en los «diferente niveles» del cerebro.[92] Tal vez no debiera considerarse la adaptación únicamente como un debilitamiento de la reacción de las células sensitivas de la nariz provocado por el agotamiento; la pérdida de sensibilidad a los olores también tiene que ver con la habituación o el «aburrimiento» a nivel del cerebro. Las señales olfativas acaban siendo ignoradas, aunque penetren con la misma claridad e inteligibilidad que en la fase inicial del estímulo. Las sustancias implicadas sólo se vuelven a percibir de forma consciente si se produce un cambio en la composición de las mismas o si el sujeto se concentra en el olor. En este sentido, el olfato es comparable al oído: a la larga uno deja de ser consciente del tictac del reloj, pero vuelve a oírlo cuando alguien pregunta la hora o cuando debe estar pendiente del reloj por una cita.

En resumen, la adaptación y habituación son difíciles de distinguir en el caso del olfato, dado que los órganos olfativos se comunican entre sí de varias maneras, a través de la nasofaringe y de las conexiones cruzadas del cerebro. Este problema no se plantea con todas las especies de animales: en el caso del bogavante, la habituación es exclusivamente una característica del propio órgano olfativo. Una investigación de la adaptación en las células quimiorreceptoras de la especie *Homarus americanus* ha demostrado que una importante función de su sistema sensorial reside en la reacción a los *cambios* de intensidad del estímulo.[93] Este animal posee en sus patas unos receptores capaces de detectar los compuestos de amonio. Tales células no reaccionan tanto a la intensidad de la concentración como a los cambios que en ella se producen. Si la concentración del cloruro de amonio (sal amoniacal) se eleva de forma muy gradual, las células sensitivas empezarán poco a poco a «dispararse» con la misma frecuencia que cuando se hallan en estado de reposo. En el caso de la rana se observa algo semejante en la reacción a las diferencias de temperatura. Si metemos una rana en una olla con agua caliente, intentará escaparse, pero si calentamos el agua poco a poco la rana no se enterará de nada y se dejará hervir hasta la muerte.

La cantidad afecta a la calidad

Un cambio en las propiedades cuantitativas del estímulo tiene también consecuencias en las características psicológicas de la percepción asociada; esto es válido para todos los sentidos. En la vista, por ejemplo, sabemos que se da el *fenómeno de Bezold-Brücke:* una ligera variación en el color percibido, producida ante un cambio de la intensidad de la luz, pese a que la longitud de onda permanece igual. Análogamente, en el oído se producen variaciones en el tono percibido cuando se varía el volumen (el *efecto Zürmühl-Stevens).* De ello se deduce que los sentidos no son rígidos, ni son instrumentos de registro «objetivos». Se trata de sistemas biológicos –en interacción con las partes correspondientes del cerebro– que además de recabar información, le confieren a ésta una diferente forma o significado.

Este principio también es aplicable al olfato. Dependiendo de la concentración, un único olor puede producir diversas sensaciones olfativas. Muchas sustancias se caracterizan por un efecto doble (o incluso triple), lo que significa que existen diferentes impresiones para diferentes cantidades.[94] Por regla general, se puede afirmar que muchas sustancias hediondas, a menor concentración, suelen apestar menos e incluso pueden llegar a despedir gradualmente un olor *agradable.* Hasta el momento no se ha hallado explicación a este fenómeno.

Ofreceremos a continuación algunos ejemplos de esta modificación en la percepción que se da al producirse un cambio en la concentración de las fragancias. La industria del perfume emplea con frecuencia el indol, un compuesto que forma la base del escatol, una sustancia que hace que las heces huelan mal. Sin embargo, en concentraciones bajas el indol huele a flores. Cuando el tiol (tetrahidrotiofeno), sustancia que se añade al gas natural, se diluye al máximo, empieza a oler a café. La algalia, secreción glandular de los órganos genitales de las civetas, tiene un olor penetrante e intenso en concentraciones elevadas, pero en concentraciones bajas tiene un olor maravilloso, razón por la que en el lejano Oriente se valora esta sustancia particularmente. El ámbar gris procede de los intestinos del cachalote. Se trata probablemente de un tejido necrosado o patológico (canceroso) que flota en el mar en forma de masas compactas. En otros tiempos se fabricaban con ello unas bolitas, los llamados *pommandres.** Con estas bolitas se ensartaban collares que servían de amuletos para prevenir enfermedades como la peste; incluso se les atribuía propiedades afrodisiacas.[95] El heptanol, que en elevadas concentraciones tiene un olor sofocante, se emplea en pequeñas cantidades en perfumes que exhalan un olor muy agradable. El ozono irrita las vías respiratorias y, disuelto en el aire, resulta incluso tóxico si se trata de una cantidad elevada (como sucede cuando hay mucha densidad de tráfico en un día caluroso y sin viento), pero en concentraciones bajas tiene un olor fresco y agradable.

En resumen, muchas sustancias notablemente hediondas no sólo empiezan a apestar menos en concentraciones inferiores, sino que incluso pueden llegar a despedir un olor agradable. Existen también excepciones a esta regla. El alcanfor, por ejemplo, tiene un olor aromático a madera, pero al diluirse va adquiriendo un olor que recuerda el de la orina. En cantidades pequeñas, el tóxico ácido sulfúrico huele a huevos podridos, pero en dosis altas la sustancia se hace inodora y peligrosa. En

* La palabra «pommandre» significa «manzana de ámbar». Se trata de bolas o cajitas en forma de manzana en las que se introducían diversos aromas como el almizcle y el ámbar. *(N. de la T.)*

las refinerías de petróleo se producen a veces sin que se advierta fugas de ácido sulfúrico en concentraciones altas, cosa que ha costado la vida a mucha gente.[96]

Otra regla es que los olores agradables se deben usar con moderación. Ante una intensidad alta, el nervio trigémino de la cara suele irritarse, lo que resulta contraproducente para la experimentación del olor. La nariz externa no huele, pero respirar por la nariz se hace desagradable; los ojos empiezan a llorar, las mejillas se contraen. Normalmente uno pasa a respirar por la boca y retrocede unos pasos o se aparta a un lado hasta que haya cesado el estímulo. Por otra parte, los niños pequeños, a quienes suele gustar el olor a flores y cuyo sistema trigémino tal vez aún no se haya desarrollado del todo, tienden a ser muy pródigos con el bote de la colonia.[97] Quizá las colonias tengan un efecto menos sofocante sobre los niños, y a éstos les resulte agradable el olor incluso en concentraciones elevadas. El pulverizador del cuarto de baño no se basa en el principio de oler «algo diferente»: si las fragancias se mezclan en cantidades muy desiguales, un olor apagará al otro en mayor o menor medida.

El hedor y las mezclas

El aroma que despide el café recién hecho, el té y las tostadas untadas con mantequilla se considera en general agradable, aunque sea en combinación con el *aftershave* y el perfume; el hedor que despide una fábrica química y el olor de los coches que corren a toda velocidad por las carreteras son desagradables. Casi todos los olores cotidianos más o menos agradables (pese a ser muy diferentes entre sí) tienen una característica en común: no son olores puros, sino mezclas.

Uno de los muchos problemas que suelen ir asociados a la investigación del olor es que generalmente se emplean fragancias puras, mientras que en la naturaleza éstas nunca se dan o se dan pocas veces. Los olores son casi siempre impuros; suelen formar parte de mezclas con muchos ingredientes, cada uno de los cuales contribuye a su modo a la mezcla. Así, por ejemplo, el aroma del café, el coñac, la piel de naranja y la carne asada se compone de centenares de sustancias; el «cóctel» repugnante que suele impregnar el ambiente de las oficinas puede consistir incluso en más de mil sustancias (el humo de tabaco, los olores corporales, los perfumes, las emisiones de las alfombras o el aire acondicionado mal filtrado). En cierto sentido, hasta la propia nariz mezcla los olores, dado que poseemos dos órganos olfativos. Sin embargo, no tenemos la impresión de que nuestra percepción del olor esté «escindida», de la misma manera que no solemos ser conscientes, al ver y al oír, de que poseemos dos ojos y dos oídos.

La intensidad percibida de una mezcla no es casi nunca la suma de la intensidad de las partes que la constituyen. Este hecho interesa de forma particular a la hora de combatir los malos olores. Una única sustancia de la mezcla raramente causa el hedor; es mucho más importante la interacción entre varias sustancias. Es más, una mezcla hedionda puede que huela mucho peor si se elimina una de las partes culpables: las sustancias pueden compensar o neutralizar entre sí sus malos olores. En principio, resulta posible combatir el hedor con el hedor: una sustancia hedionda puede neutralizar el efecto de otra, siempre que las concentraciones no sean muy *desiguales*. Por desgracia, es posible que el hedor de una mezcla se intensifique cuando un químico bienintencionado añade un olor *agradable* al conjunto, y que las sustancias de por sí inodoras puedan incluso contribuir a las pro-

piedades subjetivas del conjunto. Así pues, la intensidad percibida de una sustancia puede variar mucho y es pocas veces predecible.

Pongamos unos ejemplos estadísticos para mostrar todo lo que puede suceder. Al mezclar dos olores, A (con intensidad ficticia 5) y B (intensidad 7), podrían obtenerse los siguientes resultados: la suma total (AB = 12), la suma parcial (por ejemplo, AB = 10), un compromiso (AB = 6), una neutralización o supresión parcial (AB = 0, u otro número inferior a 5) y un refuerzo o sinergia (como, por ejemplo, AB = 15). En muchos casos, la intensidad de una mezcla es la suma parcial de la intensidad de los constituyentes. Para la concreción de estos fenómenos se ha desarrollado un modelo matemático que, al parecer, se aplica también para determinar la impresión general producida por el olfato y el gusto conjuntamente.[98]

Se puede afirmar que la suma y la sinergia se dan sobre todo cuando las fragancias se presentan en concentraciones bajas. Por ejemplo, la intensidad de una mezcla de piridina (sustancia que se añade al alcohol de quemar) y huevos podridos es sinérgica en pequeñas cantidades. Sin embargo, los compromisos y la neutralización se presentan en concentraciones más elevadas y en mezclas notablemente *desiguales*.

Algunos investigadores suponen que los olores de una mezcla son percibidos por un mismo grupo de receptores del órgano olfativo.[99] Cuando, en una concentración elevada, la capacidad de las células sensitivas implicadas se emplea al máximo, surgirá un problema si las concentraciones se elevan aún más, pues las sustancias habrán de «competir» entre sí para poder unirse a las proteínas receptoras. En teoría, este fenómeno puede llevar al término medio o incluso a la eliminación de los olores. Sin embargo, esta explicación sólo es cierta en parte. El olor a limón encubre el olor a vinagre, siempre

que la concentración sea lo suficientemente elevada. Lo contrario no sucede; el olor a vinagre no es capaz de eliminar el olor a limón. Muchos de estos efectos de encubrimiento son asimétricos y, en la mayoría de los casos, no se sabe por qué.

Se han llevado a cabo experimentos en que se pedía a unas personas que olieran unos frasquitos que contenían una sustancia cuya concentración se iba elevando cada vez más. Tras cada inhalación se imponía una pausa para anular la pérdida de sensibilidad del sistema olfatorio. Se pidió a los sujetos que indicaran la intensidad percibida en los frasquitos. Calcularon la intensidad caso por caso; por consiguiente, la unión entre la concentración y la intensidad subjetiva puede calcularse con una «función creciente» (por lo general de carácter exponencial). En el caso de los alcoholes simples, el propanol y el dodecanol tienen aproximadamente la misma función creciente. Sin embargo, en el caso del heptanol, la intensidad percibida aumenta mucho más despacio cuando se produce un aumento proporcional de la cantidad. Supongamos que mezclamos propanol con heptanol. Esta mezcla produce una sensación olfativa determinada. Si diluimos la mezcla con el propósito de combatir el mal olor, el olor a heptanol se hace relativamente más fuerte, lo que puede significar que la acción no tiene mucho efecto. A ello se suma el problema de que la nariz se adapta a una sustancia mucho más rápido que a otra. La habituación al propanol se produce mucho más deprisa que la habituación a la naftalina. Si ambas sustancias forman una mezcla, al cabo de un rato sólo oleremos la naftalina.[100]

Resulta por tanto harto difícil ofrecer unas directrices generales para combatir los malos olores. En ocasiones será cuestión de tantear, a no ser que se conozcan la velocidad de adaptación y las funciones crecientes de

todas las sustancias implicadas. Generalmente se desconocen estos datos. Por consiguiente, las industrias debieran combatir lo que origina el mal olor, en lugar de encubrirlo con otros olores. La acumulación negligente de toda clase de olores encubridores puede provocar nuevos problemas: si existen diferentes velocidades de adaptación, el hedor volverá a percibirse al poco tiempo.

Por otra parte, es posible eliminar los olores de los espacios con medios de oxidación, tales como el agua oxigenada y el cloro, o bien con absorbentes basados en el gel de sílice, el hidróxido de aluminio o el caolín. Estas sustancias tienen el inconveniente de que pueden despedir olores tanto agradables como desagradables. Se podría ofrecer la siguiente alternativa: las bacterias pueden descomponer el material orgánico y transformarlo en gas natural. Sin embargo, este proceso despide un ácido sulfúrico pestilente y tóxico. Dicha sustancia puede ser neutralizada con la sosa cáustica, pero ésta es perjudicial para el medio ambiente. Una solución provisional sería permitir que las bacterias descompusieran gran parte del ácido sulfúrico, y que un poco de sosa cáustica hiciera el resto. Algunas purificadoras emplean esta técnica.

Un último problema relacionado con esto: cuanto más se eleva la concentración de los olores, más se irrita el sistema trigémino. El cloro (por aducir un ejemplo extremo) elimina toda suerte de malos olores, pero es literalmente sofocante. Los ambientadores son en particular útiles cuando existe un tufillo, como en el lavabo, que acabaría desapareciendo también sin ambientador. La mejor manera de combatir el mal olor de la arenilla del gato es mantener su caja limpia. En los olfatómetros se usa carbón vegetal activado para purificar el aire antes de que éste se mezcle con la sustancia olorosa.[101] Sin embargo, el carbón vegetal filtra todos los olores, también los inocuos o agradables. Además resulta muy caro

emplear carbón vegetal en grandes cantidades para combatir los malos olores.

Otra forma de mal olor se puede dar también en los perfumes baratos. Muchas de estas fragancias consisten en mezclas de sustancias que se evaporan a ritmos diferentes y/o que tienen diferentes velocidades de adaptación. Las consecuencias pueden ser dramáticas: al principio, la mezcla puede oler bien, pero al cabo de un rato empieza a apestar. Además, un perfume puede oler diferente según la persona que lo lleva, debido a la mezcla de éste con el olor corporal, a las reacciones químicas con la piel, etcétera.

Análisis e identificación de las mezclas

El órgano olfativo es capaz de distinguir varios cientos de miles de olores, siempre que éstos se presenten por separado. Adviértase que distinguir no es lo mismo que reconocer o nombrar. Distinguir entre el trans-2-hexanol (olor a fruta) y el trans-2-decanol (olor a rancio) no es difícil, aunque se desconozcan las sustancias.[102] Pero ¿qué sucede cuando mezclamos el hexanol con el decanol? ¿Hasta qué punto es la nariz capaz de identificar los diferentes componentes de una mezcla? Respecto a esto, el órgano olfativo no actúa de forma satisfactoria. Se ha constatado que las mezclas de dos olores conocidos y familiares (se emplearon para ello, entre otros, alcanfor, limón, almendra, vinagre, y menta) fueron identificadas correctamente sólo por el 12 por ciento de los sujetos del experimento.[103] En las mezclas de cinco olores este porcentaje descendió a cero. Los oledores profesionales, como los perfumistas, apenas cosecharon mejores resultados: únicamente un 3 por ciento fue capaz de identificar todos los constituyentes de una mezcla de cinco.

Sorprende también que las mezclas de tres o más componentes se estimen de igual manera «complicadas» o «no identificables». Sin embargo, los olores desagradables de una mezcla suelen notarse y reconocerse mejor que los agradables. Ante una mezcla, el órgano olfativo se centra primero en un único olor: hasta un 80 por ciento de los sujetos de una prueba es capaz de identificar una de las sustancias de la mezcla, que por lo general tiene un olor marcadamente desagradable. El predominio de un determinado olor en una mezcla puede tener que ver con el hecho de que el reconocimiento de olores va unido a los diferentes tiempos de reacción. Las sustancias «suprimidas» necesitan tal vez más tiempo para ser reconocidas, de modo que la sustancia responsable de la primera impresión determina nuestra valoración del conjunto. Sin embargo, se ha demostrado que este razonamiento es cuestionable; los tiempos de reacción pueden variar, pero no predicen qué sustancias tienen preferencia en la identificación.[104]

¿Acaso nos confunden los olores de una mezcla porque no sabemos a cuál de ellos debemos prestar atención? ¿Lo lograríamos mejor si se nos pidiera centrar la atención en uno de los constituyentes? Esta posibilidad ha sido investigada pidiéndoles a los sujetos de la prueba que durante la primera semana del experimento se concentraran en el olor de la almendra y que avisaran si lo hallaban en una mezcla; a la semana siguiente le tocó el turno a la menta, a la tercera semana a la naranja, etcétera.[105] Los resultados mejoraron algo, pero en general seguían siendo insatisfactorios. Obviamente, al órgano olfativo le cuesta analizar las mezclas. Aunque se presenten dos frascos de perfume con las mismas mezclas, en muchos casos se perciben de diferente manera. Lo contrario sucede incluso con más frecuencia: si se suprime un componente de una mezcla de tres (por ejemplo, linalol, cineol y carvona), más de una tercera parte de los sujetos del experimento cree que las mezclas no se diferencian o apenas se diferencian entre sí.[106] En resumen, las mezclas se perciben normalmente como un solo olor.

No obstante, no hay que subestimar las capacidades analíticas de la nariz. Se ignoran ciertos aspectos por la simple razón de que los métodos de investigación empleados no son siempre los adecuados; a la gente se le pide identificar los *constituyentes*, no la impresión general que produce la mezcla. Por esto, se han elaborado perfiles de olores de varias sustancias usando una lista de 152 descripciones (tales como grasiento, aromático, afrutado, rancio, jabonoso, acre, apestoso).[107] Lo mismo se hizo con mezclas que consistían en varias concentraciones de diversos componentes. Un perfil de olores de este tipo puede considerarse como una distribución de frecuencia de las descripciones que el sujeto hace de un olor; comparando los perfiles de olores entre sí, se puede decir algo acerca del grado de equivalencia de la impresión producida por los olores. Los resultados demuestran que somos, en efecto, capaces de reconocer determinados constituyentes de las mezclas. Se impone la siguiente regla: si aumenta la concentración de uno de los ingredientes, el perfil de la mezcla en su conjunto se hace cada vez más similar a las características de *esa* sustancia. A menudo se da una marcada transición de un perfil a otro, lo que significa que será otro compuesto el que predomine en la percepción. Cuando los métodos de investigación tienen más en cuenta la práctica diaria de la identificación y el análisis de olores y mezclas, los resultados son mucho más alentadores: se dan circunstancias en que se reconocen los componentes de una mezcla.

Sin embargo, hay una falacia en el planteamiento de esta cuestión, pues a los demás sentidos les afecta el mis-

mo problema. Sólo las personas que han recibido una educación musical superior son capaces de analizar un acorde de cinco notas en un piano; sabemos que el morado es una mezcla de azul y rojo sólo porque nos lo han enseñado así en la escuela, y la mayoría de la gente no es capaz de desenmarañar una mezcla de dulce, salado, ácido y amargo (los sabores básicos).

Una nariz medio tapada

A veces están tapadas ambas fosas nasales, pero normalmente sólo lo está una de las dos. Raras veces podemos respirar bien por ambos orificios nasales al mismo tiempo. Se trata de un proceso sujeto a un determinado ritmo. El fondo de este curioso fenómeno se ignora. Hemos mencionado ya la hipótesis de que el hombre pasara por un «periodo del homínido acuático». Algún antepasado nuestro debió de haberse alimentado, vadeando y buceando, de animales marinos y plantas; al igual que otros mamíferos acuáticos, se supone que poseía un músculo que le permitía cerrar los orificios nasales antes de sumergirse en el agua.[108] Quizás el hecho de que haya una alternancia en la transitabilidad de las cavidades nasales se deba a un rudimentario resto de ese músculo, pero ello no explica por qué se trata de un proceso rítmico. También podría ser que la alternancia periódica fuera necesaria para limitar los efectos nocivos del exterior. Mientras uno de los orificios está despejado y «de servicio», el otro puede reposar y la capa mucosa tiene la oportunidad de recuperarse.[109]

Un fenómeno oscuramente conectado con el anterior es que la actividad de ambos hemisferios cerebrales se adapta en cierto modo a la transitabilidad de los orificios nasales. Cuando la fosa nasal derecha está abierta, la parte izquierda del cerebro está proporcionalmente activa, y viceversa. No se ha hallado explicación alguna a este fenómeno. La mayoría de las conexiones entre el cuerpo y el cerebro están cruzadas, pero ello no sucede en las conexiones entre el cerebro y los órganos olfativos. Este fenómeno tal vez no tenga nada que ver con la manera en que el cerebro capta los olores, sino que podría estar relacionado con uno de esos curiosos «restos conductuales» de tiempos pasados que aún determinan nuestro funcionamiento y que no tienen fácil explicación.[110] Por último, se afirma que la respiración forzada por una única fosa nasal puede activar la parte contraria del cerebro; este método se emplea en el tratamiento de las depresiones leves (es decir, respirar intensamente sólo por la fosa nasal izquierda; en realidad, nadie entiende cómo funciona esto).[111]

Percibir la dirección de un olor

La nariz no sólo dispone de dos entradas, sino también de dos órganos olfativos. A los biólogos les gusta atribuir una función al hecho de que los diversos órganos de nuestro cuerpo se manifiesten por pares. Un órgano de reserva es muy útil, particularmente si el sistema es susceptible de ser dañado o de padecer defectos. No obstante, éste no es un principio aplicable en todos los casos. Sólo poseemos un corazón, un estómago, un hígado, un páncreas, etcétera. El mecanismo biológico evolutivo de la división celular llevó probablemente por casualidad a la formación de un número de órganos pares.

Como quiera que sea, el hombre posee dos órganos olfativos, al igual que posee dos ojos y dos oídos. Un órgano sensorial doble puede recibir más información

que uno simple. Los órganos de los sentidos que se presentan por duplicado mantienen entre sí una estrecha cooperación. Necesitamos ambos ojos para tener una buena percepción de la profundidad, y dos oídos para localizar la procedencia de un sonido. ¿Se da esta forma de colaboración también en el olfato? El lugar y la dirección de un olor puede descubrirse por lo común prestando atención a los estímulos olfativos, pero ¿existen indicios de que el hombre dispone de cierta capacidad para «oler la dirección» en sentido estricto?[112]

Para resolver esta cuestión hemos recurrido al siguiente experimento. Se insertan unos tubos Teflón en ambas fosas nasales, asegurando así una aportación constante de aire. Luego se suministra un olor por el tubo izquierdo y el derecho; al sujeto se le pide que indique por qué lado ha recibido el olor. Los resultados están lejos de ser ambiguos: algunos olores se localizan correctamente, otros no. En el caso del dióxido de carbono, sólo se dieron dos respuestas incorrectas de una totalidad de 985 suministros; en el caso del mentol, 9 de 913. La vainilla y el ácido sulfúrico (el olor a huevos podridos) dieron unos resultados completamente diferentes: la vainilla obtuvó 394 respuestas incorrectas de un total de 824 suministros, y el ácido sulfúrico 441 de 855. De modo que en estos casos importó poco o nada el lado en que fueron suministrados los olores.

¿Cómo explicar estas diferencias? Tal como vimos en el segundo capítulo, ciertos olores no sólo se huelen por la nariz, sino también por el nervio trigémino. El dióxido de carbono y el mentol tienen la facultad de activar este nervio. Cuando se estimula el nervio trigémino por un lado, la información (acerca de la dirección) no se perderá cuando ésta se procese en el cerebro. Esto tiene sentido, pues el nervio trigémino reacciona fundamentalmente ante sustancias agresivas que deben ser evitadas

(sería problemático no poder determinar la dirección de la procedencia del olor). Sigue pendiente la cuestión de por qué no es éste un principio de aplicación general (el ácido sulfúrico es también tóxico) y por qué el órgano olfativo no tiene la capacidad de localizar la dirección de *todas* las sustancias. La localización de la procedencia del olor sirve para evitar peligros, encontrar alimentos, etcétera. Nuestra capacidad, aunque relativa, de percibir la dirección de un olor podría tener relación con el hecho de que los olores incumben fundamentalmente a la parte derecha del cerebro, una zona importante para la orientación espacial en general.

En teoría, la diferencia que se da entre el órgano olfativo izquierdo y el derecho en el tiempo de llegada de la percepción del olor puede ser también un dato significativo. El tiempo que se requiere para el reconocimiento de los olores varía de forma considerable; una impresión olfativa no es una foto instantánea, sino un fenómeno de carácter temporal, comparable a un fragmento de película.[113] Las diferencias de tiempo desempeñan ciertamente un papel, junto con las diferencias en la intensidad del estímulo. Un orificio nasal estimulado de forma intensa afecta a la sensibilidad del otro, y de esta manera se obtiene cierta información acerca de la dirección del olor.[114]

Uno de los inconvenientes de gran parte de las investigaciones esbozadas es que las fragancias se administran a través de una corriente de aire constante, y generalmente sólo por un orificio nasal. Si uno de los órganos no percibe nada y el otro sí, es posible que el mensaje no se interprete de forma correcta. Como es sabido, en la vida cotidiana, los movimientos de cabeza y el olisqueo continuo son útiles para la localización de la procedencia de un olor mediante la percepción de pequeñas diferencias de intensidad, pero tales conductas no suelen

contemplarse en muchos de estos experimentos. Las investigaciones futuras tendrán que demostrar, pues, en qué medida y de qué modo consigue el órgano olfativo localizar la procedencia de un olor. En cualquier caso, sería deseable que los experimentos en los laboratorios tuvieran más en cuenta el proceso natural del oler y el oliscar.

4
El olfato a lo largo de la vida

El olfato, al igual que los demás sentidos, nos revela una parte de la realidad que nos envuelve. Esto no acaece de un modo objetivo o racional: al igual que la vista y el oído, el olfato adapta y selecciona la información que recibe, y muchos de nuestros procesos fisiológicos –incluso los deseos y las necesidades físicas– afectan a nuestra percepción del olor (cuando uno tiene hambre, tiende a ver en su imaginación vagas imágenes de bistecs). El órgano olfativo está ligado al funcionamiento del organismo en su totalidad; al mismo tiempo, es probable que en el funcionamiento del olfato intervenga el «anteproyecto» genético, así como ciertos hábitos, como el fumar, el consumo de cocaína, y otros factores de carácter social y cultural que escapan a nuestro control.

En este capítulo comentaremos cómo evoluciona el olfato a lo largo de la vida, las consecuencias que entraña el envejecimiento, las diferencias en la capacidad olfativa entre hombres y mujeres, y los efectos que tienen sobre el olfato el tabaco, la profesión, el medio ambiente y la cultura.

Los olores en el útero

Tal como comentamos en los dos primeros capítulos, la primera percepción sensorial de nuestra existen-

cia, incluso antes de nacer, tal vez sea la que recibimos de un olor contenido en el líquido amniótico.[115] Probablemente, dicha percepción no tiene lugar en el órgano olfativo, sino en el órgano vomeronasal, que se forma durante la quinta y octava semana de gestación. En una fase embrionaria ulterior, las conexiones nerviosas entre este órgano y el cerebro degeneran. Algunos adultos conservan la cavidad en la que originariamente se hallaba este órgano, aunque ya no contiene células sensitivas y, de haberlas, han dejado de funcionar.

El feto humano ya tiene a las nueve semanas células olfatorias provistas de cilios vibrátiles en su epitelio olfatorio. Un mes después se forman asimismo los bulbos olfatorios, y se produce un considerable aumento de células (cerebrales) capaces de procesar las señales procedentes de las células sensitivas. El sistema trigémino también se desarrolla deprisa; al cabo de unos tres meses ya es más o menos operativo. Según un cálculo aproximado, el nonato es capaz de oler a partir del quinto mes de vida. Es más, cabe la posibilidad de que los olores disueltos en el líquido amniótico fijen ciertas impresiones que son vitales para el desarrollo fisiológico y psicológico del niño. Tal vez el olor cree también asociaciones en la memoria que, tras el nacimiento, determinen en cierta manera el desarrollo mental y el proceso afectivo con respecto a la madre. Otros sistemas sensorios intervienen naturalmente también en la vida fetal, sobre todo el oído (los embriones reaccionan con movimientos ante un ruido fuerte).

Los experimentos con animales han aportado bastante información al respecto. En las ratas, el olor del líquido amniótico sirve, en parte, para que las crías reconozcan a la madre.[116] Esto se ha demostrado de la siguiente manera. Se obtuvo algo de líquido amniótico de unas cuantas hembras durante su estado de gestación sometiéndolas a una pequeña intervención con ayuda de un microscopio. A las ocho horas de nacer, las crías fueron colocadas sobre una tabla, en cuyos extremos se sujetaron, a un centímetro de altura, unos bastoncillos de algodón. El bastoncillo de un extremo había sido impregnado con el líquido amniótico de la madre, el del otro, con el de una rata hembra desconocida. Las crías tendieron, sin excepción, a aproximarse al bastoncillo que contenía el líquido amniótico de la madre; movieron sus cabezas en dirección al mismo y algunas trataron de chuparlo.[117]

Para descartar la posibilidad de que esta conducta se debiera al contacto que se había producido entre madre y cría tras el nacimiento, se realizó el mismo experimento con ratas nacidas mediante cesárea: tras lavarlas y secarlas las colocaron sobre la tabla con los bastoncillos de algodón. También éstas prefirieron el algodoncillo que contenía el líquido amniótico de la madre. Por consiguiente, cabe afirmar que el órgano olfativo de estas criaturas funciona ya en el periodo prenatal, durante el que se desarrolla una primitiva «memoria olfativa». Los humanos recién nacidos también reconocen y prefieren el olor de la madre, particularmente el de sus senos, axilas y cuello. Por último, se ha confirmado que ciertos olores pueden desatar determinadas conductas justo después del nacimiento.

El olfato en los niños

Los bebés muestran preferencia por ciertos olores en fases muy tempranas.[118] Si arrimamos a la nariz de los lactantes unas tiras impregnadas de un olor a huevos podridos, éstos arrugarán la nariz y contraerán el rostro como si estuvieran a punto de romper a llorar, mientras

que el olor de la mantequilla les suscita movimientos de succión. Sin embargo, esto no significa que los bebés tengan una aversión innata a los huevos podridos. Probablemente, el olor de la mantequilla les evoca el olor familiar y seguro de la madre. Si las madres olieran a huevos podridos, las criaturas tal vez reaccionarían con movimientos de succión ante este desagradable olor.[119] Es posible que los bebés aprendan a apreciar o a detestar ciertos olores muy temprano, pero hay otros olores, como los de la vainilla, el plátano y la gamba, que provocan reacciones específicas aun cuando el bebé los huela por primera vez. Es obvio que la nariz del bebé establece enseguida una serie de asociaciones y muestra preferencia por lo que le es familiar; pero, al mismo tiempo, parece ser que existe una preferencia innata por determinados olores. A partir de la pubertad, el orden hedónico de los olores se mantiene relativamente constante.

Pero detengámonos primero en el olfato de los niños pequeños. En un experimento, a unos niños entre uno y cinco años se les dejó jugando sentados a una mesa en cuyo extremo había colocada una pantalla.[120] A través de unas aberturas en la pantalla, un investigador esparcía de forma disimulada ciertos olores en dirección a la mesa, en una concentración muy por encima del valor umbral. A juzgar por las expresiones de las caras de los niños, no hubo una clara evidencia de que ciertos grupos de edad prefirieran determinados olores; además, la mitad de los olores no provocaron reacción alguna, por lo que cabe suponer que, por lo general, los niños pequeños toleran los olores o son relativamente indiferentes a ellos.

Varios experimentos han demostrado que, a partir de cierta edad, se produce un cambio ostensible en la apreciación de los olores. No obstante, esta metamorfosis depende también del modo en que se plantean las preguntas y de la capacidad cognitiva del niño. Cuanto

mayores son los niños, mejor comprenden de qué va el test, con lo que habrá más respuestas «honestas», aunque permanezcan ciertas inconsistencias. Teniendo en cuenta este problema, se han desarrollado diferentes métodos para la investigación del olfato en los niños. Por ejemplo, se le pide a un niño que elija su peluche favorito (como los de *Barrio Sésamo).* Luego se le pide que huela dos olores distintos y que diga cuál pertenece al peluche «bueno», y cuál le evoca el personaje que considera «malo».[121] De esta manera se puede averiguar de forma indirecta lo que al niño le resulta agradable y lo que no, y ello sirve para determinar el orden hedónico de los olores.

Se ha comprobado que, en los bebés y los párvulos, no se produce ninguna modificación evidente en la experiencia del olor.[122] En caso de darse, el cambio de apreciación de los olores suele tener lugar durante la pubertad, debido a la producción de hormonas sexuales. Durante esta etapa de la vida, los jóvenes aprecian de repente ciertos olores que antes detestaban (como, por ejemplo, algunas sustancias parecidas a las feromonas, tales como la androsterona y el almizcle), y les repelen aquellas sustancias que antes les encantaban (tales como la vainilla y la fresa). Curiosamente, se ha constatado que el espliego es el olor favorito de muchos jóvenes entre los dieciséis y veinte años.

Los adultos

A partir de los veinte años, el orden hedónico y la apreciación de los olores se mantienen más o menos igual. El tetrahidrotiofeno (tiol), el olor de alarma del gas natural, constituye una excepción a esta regla: con el paso de los años, el olor de esta sustancia resulta cada vez menos desagradable.[123] En general, durante los primeros veinte años de vida abundan las diferencias indi-

viduales en la apreciación de la mayoría de olores, si bien se observa una notable coincidencia de criterios entre individuos de una misma edad. La escala de apreciación de los olores entre niños y adolescentes es mucho menos amplia que entre los adultos. En otras palabras, a medida que las personas se hacen mayores, las respuestas a los olores se tornan más subjetivas y más ricas en asociaciones, hasta llegar a la vejez, que es cuando vuelve a presentarse cierta insensibilidad o restricción.[124] Por ejemplo, el olor a gasóleo le resulta a la gente mayor mucho menos desagradable que a la gente joven.

No existen explicaciones satisfactorias de estos cambios y fenómenos. Según ciertos investigadores, en el proceso de percepción los diferentes tipos de olores se procesan por separado.[125] Se supone que existe un «orden intrínseco» en el olfato: los olores son codificados en determinados canales de percepción, y el correspondiente «cableado» constituye la «circuitería» que contiene los principios básicos de todo el proceso olfativo. Desde esta perspectiva, la anosmia limitada se podría describir como un defecto parcial del sistema que afecta a la capacidad de percibir únicamente determinados olores. De ello se deduce que las personas que padecen anosmia limitada, cuando se enfrentan a sustancias que sí pueden oler, deben de apreciarlas igual que la gente «normal». Es posible que existan ciertos perfiles olfativos similares conectados con receptores específicos, sistemas de «cableado» y zonas del cerebro.

Las personas mayores

Por mucho que Cicerón elogiara el envejecimiento, todos sabemos que con la vejez llegan de forma irremediable los achaques.[126] Esto no significa que el olfato de

los jóvenes sea particularmente agudo. El olfato ha de madurar y, a juicio de la mayoría de los investigadores, la sensibilidad de este sentido no alcanza su plenitud hasta que el individuo se halla entre los treinta y cuarenta años. Con la edad uno suele hacerse más sabio, lo que significa que los olores pueden suscitar un abanico de asociaciones cada vez más amplio. Pero, por muy agudo y experto que haya sido el olfato de un individuo, a edades avanzadas perderá de forma gradual la capacidad de nombrar los olores, de reconocerlos, de distinguirlos y, al final, de olerlos.

La mayoría de la gente mantiene su capacidad olfativa razonablemente estable entre los cincuenta y sesenta años: ya dijimos que la sensibilidad olfativa se halla en su punto óptimo en las personas de treinta a cuarenta años.[127] A partir de esta edad se pierde el olfato de forma gradual, lo que significa una pérdida de sensibilidad a toda la gama de olores. Se trata de un proceso tan lento que normalmente el individuo no percibe esta pérdida.[128] Uno cree que todavía puede oler bien y que mantiene el gusto intacto, pero los experimentos demuestran la existencia de evidentes signos de decadencia. En general, las personas mayores están bastante satisfechas con el sabor de la comida; si se quejan de la comida suele ser por otras razones, como las digestiones difíciles, los recursos limitados que les impiden adquirir los alimentos que les convienen o que les gustan, o bien la baja calidad de los mismos en comparación con los que se consumían en otros tiempos (pensemos por ejemplo en el uso que se hace hoy en día de los conservantes).

El proceso de degeneración del olfato, al igual que el de los demás sentidos, se acelera sobre todo a partir de la edad de jubilación. Disminuye la sensibilidad a los olores –tanto la absoluta como la relativa–, muchos valores umbrales son como mínimo cien veces más ele-

vados en las personas mayores que en los estudiantes, reconocer los olores se hace cada vez más difícil, y al sistema olfatorio le cuesta cada vez más recuperarse tras haber inhalado un olor fuerte. El proceso de envejecimiento del olfato se caracteriza por los siguientes cambios físicos y psicológicos:

–Problemas en la cavidad nasal, tales como infecciones víricas frecuentes o crónicas.

–Sequedad de la capa mucosa (las personas mayores tienen un 7 por ciento menos de fluido corporal), inflamación de la membrana mucosa, formación de pólipos, problemas de circulación.[129]

–Calcificación del hueso etmoides; a menudo se forma un tejido lesionado, que obstruye o incluso bloquea las conexiones nerviosas que pasan por el hueso etmoides perforado y llegan al rinencéfalo.

–Reducción de la producción de nuevas células sensitivas.

–Reducción del tamaño del órgano olfativo; el epitelio sensitivo es reemplazado por el epitelio de la cavidad nasal.

–Un fuerte descenso del número de células sensitivas del bulbo olfatorio.

–Degeneración del córtex olfativo, y generalmente también de otras partes del cerebro.

Como consecuencia de todos estos cambios, tres cuartas partes de la gente de más de ochenta años padece de anosmia plena o parcial, así como la mitad de la gente entre los sesenta y cinco y los ochenta años, independientemente de su cultura o condiciones de vida.[130] En Estados Unidos se producen cada año centenares de explosiones de gas, porque las personas mayores con el olfato debilitado no perciben las fugas de gas o las perciben demasiado tarde. Muchas de estas personas acaban también siendo víctimas del fuego o del humo tóxico, al no percatarse de que la comida se quema y otras cosas por el estilo. Dado que el gusto también suele debilitarse, corren un mayor riesgo de consumir alimentos en mal estado. Si tenemos en cuenta el actual envejecimiento de la población y el creciente aislamiento de las personas de la tercera edad, estos problemas serán cada vez más frecuentes en el futuro. Para que sirva de consuelo, se ha comprobado que las personas mayores, en la medida en que aún son capaces de oler y de percibir los sabores, experimentan la intensidad *combinada* de olores y sabores más o menos igual que las personas jóvenes. Sólo cuando el olfato funciona bastante peor que el gusto, o viceversa, la cosa va mal.[131] En otras palabras, la sensibilidad reducida de un sentido no tiene siempre y únicamente consecuencias enojosas; lo importante es que el olfato y el gusto sigan yendo al mismo ritmo. Al contrario del olfato, el gusto suele seguir funcionando razonablemente bien hasta edades avanzadas.[132]

¿Qué remedio hay para todo eso? Los aditivos químicos tal vez puedan ofrecer una solución.[133] En un experimento, se pidió a unas personas mayores que solían quejarse de la falta de sabor de los alimentos que eligieran entre una comida «normal» y una comida tratada con olores y sabores artificiales; prefirieron esta última, mientras que, por lo común, las personas con un olfato normal encontraron este tipo de comida «demasiado fuerte» o «demasiado condimentada». De modo que no sería mala idea vender alimentos «sazonados» para las personas mayores y para la gente que tiene problemas de olfato. Añadir mucha sal o azúcar no es, por supuesto, recomendable: lo que se gana en sabor se pierde en salud y, además, suele ser un inconveniente para la mayoría de las dietas. Es preciso conocer el riesgo que entraña el

consumo de aditivos químicos, pero cuando éstos no son realmente perjudiciales, no hay razón para desaconsejar o prohibir su uso a las personas mayores.[134] Comer bien es fundamental; se han publicado informes alarmantes acerca de la mala alimentación de la gente (sobre todo de las personas mayores) en los hospitales, y en las instituciones y residencias de ancianos. Por otra parte, se puede mejorar el sabor de los alimentos (y hasta cierto punto también el olor) añadiendo sustancias que estimulen el nervio trigémino.

Los fumadores, el ambiente y el trabajo

La capacidad olfativa de los fumadores es en general inferior a la de los no fumadores. Debemos ser prudentes en la interpretación de este hecho. Si sometemos a un fumador a una prueba justo después de que haya apagado su cigarrillo, olerá menos debido a la adaptación. Según diferentes investigadores, la menor capacidad olfativa se debe, además, a una lesión directa. La gravedad de la misma dependería del tiempo que la persona lleve fumando y de la cantidad de tabaco que haya consumido. Los fumadores empedernidos que han abandonado el tabaco afirman que su olfato sigue afectado meses y hasta años después de dejar de fumar.[135] Por otra parte, se ha comprobado que el envejecimiento y las diferencias entre sexos influyen más en la capacidad olfativa que el tabaco.

La nicotina pertenece a la familia de los alcaloides, que comprende sustancias que provocan efectos fisiológicos intensos. Otros alcaloides son la morfina, la heroína y la cocaína; la quinina (empleada en el tratamiento de la malaria), la quinidina (para ciertas enfermedades del corazón) y la reserpina (empleada como sedante y para reducir la presión sanguínea) son valiosos fármacos. Los

alcaloides son conocidos por sus efectos adictivos y narcóticos; además, estas sustancias pueden afectar a la capacidad olfativa con molestias agudas o crónicas.[136] Los efectos agudos son, por ejemplo, la detención o inhibición de la corriente de aire en la nariz, la interrupción de la circulación en la membrana mucosa y problemas en la transmisión de señales de los impulsos nerviosos. Algunas perturbaciones del olfato se reducen a una mala respiración por la nariz; la prednisona, un corticosteroide, puede ser útil en estos casos, en cuanto que ayuda a normalizar la respiración por la nariz.

Existen otras muchas sustancias con efectos nocivos directos sobre nuestro olfato. Además de ciertas sustancias volátiles como el ácido sulfúrico, la acetona, el amonio, el benceno, el monóxido de carbono y el formaldehído, hay que incluir también ciertos metales como el plomo, la plata, el cromo, el mercurio y el cadmio.[137] Las personas que trabajan a menudo en contacto con detergentes y disolventes (tales como el aguarrás y la cola que usaban en otros tiempos los fabricantes de sombreros), suelen obtener peores resultados en las pruebas de olfato. Los pintores tienen un olfato bastante menos agudo que las personas de su misma edad que ejercen otras profesiones, probablemente porque su trabajo les obliga a inhalar los disolventes de la pintura.[138]

La siguiente tabla muestra algunos datos acerca de la conexión entre la exposición a varias concentraciones de disolventes (indicados en partes por millón, o ppm) y la calidad del sentido del olfato.

Concentración de un disolvente	Marcadores de prueba UPSIT	
	No fumadores	Fumadores
68	35,3	34,5
68-170	33,8	34,6
> 170	31,1	34,8

Por lo visto, los pintores que fuman sufren menos pérdida de olfato que sus colegas no fumadores; probablemente, la nicotina que contiene el humo del tabaco encubre y neutraliza los efectos nocivos de los disolventes, a la vez que mitiga sus efectos narcóticos. (La nicotina determina en gran medida el aroma del humo del tabaco: los cigarrillos con bajo contenido de nicotina huelen peor que los normales. Su olor recuerda al del heno chamuscado.) La nicotina tiene la facultad de encubrir el olor de otras sustancias y de activar el epitelio olfatorio de las ratas y de los ratones.[139]

Si se mezcla la nicotina con otras sustancias y se comparan los electroolfatogramas (EOG) que de ello resulten, se puede obtener alguna información acerca del modo en que el olfato reacciona a tales mezclas. Parece ser que hay receptores específicos en el epitelio olfatorio que reaccionan particularmente ante sustancias como la nicotina. Cabría pensar, pues, que la nicotina ocupa los sitios de unión que de otra manera ocuparían los disolventes, y hace que éstos resulten menos perjudiciales. Por lo tanto, en teoría conviene fumar cuando se pinta dentro de casa, al menos en lo que afecta al estado del órgano olfativo (no nos referimos aquí a los efectos nocivos del tabaco en general). Pintar dentro de casa es peligroso en cuanto que las sustancias tóxicas que contiene la pintura alcanzan el cerebro en un espacio de tiempo bastante breve. Exposiciones de larga duración a sustancias como la trementina, la cocaína y la disolución de goma pueden ejercer efectos devastadores sobre el sistema nervioso. La nicotina puede retrasar este proceso, siempre que el fumador no muera como consecuencia de un cáncer de pulmón o de un ataque al corazón.

La capacidad olfativa de las mujeres es superior a la de los hombres en todos los aspectos; por término medio, el valor umbral de un gran número de sustancias es considerablemente inferior en las mujeres,[140] y éstas pueden percibir una gama de sensaciones olfativas mucho más amplia. Las mujeres experimentan los olores con más intensidad y tienen muy claro cuándo un olor les resulta agradable o desagradable. Por otro lado, tienen un olfato mucho más sensible a los olores corporales y una mayor capacidad de distinguir a los hombres de las mujeres sólo por el olor del sudor o del aliento.[141] Por regla general, las mujeres identifican más fácilmente los olores que los hombres. A edades avanzadas, las diferencias entre sexos aumentan un poco, dado que la capacidad olfativa del hombre degenera antes; es decir, en términos absolutos, el olfato en las mujeres mayores tiene menos tendencia a degenerar. Esto puede tener que ver con el hecho de que, por lo común, las mujeres se mantienen más tiempo sanas e «intactas» que los hombres.

Por otra parte, las mujeres saben nombrar mejor los olores que los hombres. Esto también tiene una explicación: las mujeres suelen poseer una capacidad verbal superior a la de los hombres. Ello no significa que sean siempre capaces de describir con precisión todos los olores: tanto los hombres como las mujeres no poseen sino un número limitado de conexiones entre el rinencéfalo y los centros del lenguaje, particularmente en el neocórtex. Se supone que la cooperación entre los dos hemisferios del cerebro funciona mejor en las mujeres, lo cual explicaría también su mayor facilidad para nombrar los olores.

En definitiva, las mujeres superan a los hombres en todas las funciones conocidas del olfato. Se trata de una

tendencia general, con independencia de la cultura a la que se pertenece, tal como ha demostrado un equipo de investigación de la Universidad de Pennsylvania.[142] Se sometió a un test de olfato (UPSIT) a cuatro grupos de personas: japoneses, americanos de raza blanca, americanos de raza negra y coreanos que llevaban ya muchos años residiendo en América.[143]

	Puntuaciones	
Grupo	Hombres	Mujeres
Japoneses	29,5	32,9
Negros	32,4	34,0
Blancos	33,6	34,2
Coreanos	36,6	38,0

En las diversas culturas, las diferencias entre hombres y mujeres son considerables; dentro de un mismo grupo de población, las mujeres obtienen siempre mejores resultados. Tal vez las diferencias entre unos grupos y otros se deban, en parte, a las limitaciones del método de investigación: los olores usados en el test eran cotidianos y comunes en la sociedad occidental (por ello los japoneses los percibieron quizá de otra manera que los blancos). Por otra parte, en el grupo de los blancos había más fumadores. Los coreanos estaban integrados en la sociedad americana, de modo que su olfato percibía mejor los olores usados en el test. Adviértase que, por término medio, el hombre coreano identifica los olores incluso mejor que la mujer blanca, pero ello puede deberse a que la media de edad de los coreanos participantes era inferior, además de que no había fumadores entre ellos.

Otro problema suscitado por este tipo de experimentos es que hombres y mujeres acumulan distintas experiencias de los olores debido a los diferentes roles que la sociedad tradicionalmente les ha asignado. El hombre que apenas dedica tiempo a las labores domésticas estará menos familiarizado con los olores del jabón, el vinagre o el amoniaco, mientras que un ama de casa tendrá más problemas en reconocer el olor a serrín.

Detengámonos en otro proyecto de investigación acerca de la capacidad olfativa de hombres y mujeres. Los investigadores presentaron a los participantes de la prueba unos ochenta olores cotidianos, tales como los del café, naranja, vinagre, colillas, plátano, cerveza, chocolate, pimienta, cuero y queso.[144] Por término medio, identificaron correctamente los olores un 50 por ciento de las mujeres y un 40 por ciento de los hombres. Además, las mujeres se mostraron más seguras y más convencidas, con independencia de si habían acertado o no. De los ochenta olores los hombres sólo identificaron catorce algo mejor que las mujeres: bolas de naftalina, plátano, menta, whisky, sardinas, amoniaco, mostaza, chicle, serrín, pimienta negra, jerez, loción para después del afeitado, almíbar y zumo de frambuesas. Estos datos demuestran que el grado de familiaridad con los olores no es necesariamente un factor determinante de por sí. El que los hombres reconozcan mejor el olor a loción para después del afeitado no debe sorprendernos, pero ¿cómo es que distinguen mejor que las mujeres el olor a amoniaco o a plátano? Por otra parte, las mujeres superaron a los hombres en la identificación de olores «masculinos», tales como el tabaco, la goma, el aceite de máquina y la trementina. La explicación de eso podría residir en el hecho de que muchos olores actúan también sobre el nervio trigémino, que se supone es más sensible en los hombres que en las mujeres.

Es curioso constatar que los resultados de ambos sexos mejoran de forma considerable cuando la persona

que dirige el experimento emplea términos *incorrectos* y luego los corrige. Con respecto a esto se llevó a cabo un experimento que consistía en que el sujeto nombrara un olor de una lista que se le había presentado previamente. Luego se pidió a los participantes que elaboraran su propia lista, lo que significa que tenían que imaginarse una «etiqueta» propia para cada olor que se les presentaba. Las diferencias en los resultados entre hombres y mujeres seguían siendo notables. Incluso después de unas cinco sesiones, en que los sujetos debían relacionar los olores con las listas de nombres que ellos mismos habían elaborado, los hombres obtuvieron peores resultados que las mujeres. En un test que incluía cuarenta olores, las mujeres lograron identificar correctamente un promedio de un 70 por ciento de los olores, los hombres sólo un 55 por ciento.

Las diferencias de sexo que acabamos de observar no se manifiestan hasta la pubertad; a edades más jóvenes, los niños y niñas tienen aproximadamente la misma capacidad olfativa. El hecho de que durante la pubertad el olfato de las chicas se agudice más que el de los chicos se debe con toda probabilidad a la producción de las hormonas femeninas, como el estrógeno: cuando inyectamos estrógeno a las ratas macho, su sensibilidad a los olores mejora. Por la misma razón, el olfato de las mujeres se halla en su momento óptimo durante los días de ovulación, que es cuando se produce una concentración alta de estrógenos.[145]

Otra explicación biológica de este fenómeno podría ser la siguiente: las niñas, visto desde la perspectiva de la selección natural, ocultan su ovulación al mundo exterior; por esta razón, durante la pubertad desarrollan un olfato para sus propios olores corporales y, por extensión, para toda suerte de «olores domésticos» (véase el capítulo 6). Los chicos, en cambio (teniendo en cuenta de nuevo la perspectiva evolutiva), tienden más a explorar durante la pubertad un área mayor; como consecuencia de ello, suelen mostrar menos interés por sus olores corporales o por los olores propios del ambiente doméstico. Es probable que la evolución cultural haya influido en estas diferencias de desarrollo entre chicos y chicas, pero, aun así, los mecanismos biológicos implicados siguen siendo determinantes.

El olor y la cultura

También se han llevado a cabo investigaciones acerca de las conexiones entre la capacidad olfativa de un individuo y la cultura a la que pertenece. Con respecto a la vista, estas cuestiones ni nos las planteamos siquiera; no existen razones para presuponer que los ojos de un chino ven de otra manera que los nuestros (dejando de lado las consideraciones estéticas).[146] Pero el olfato es diferente. A lo largo de la vida, cada individuo sufre importantes cambios tanto fisiológicos como anatómicos. El número de células sensitivas no permanece constante, ni tampoco la relación entre los tipos de células implicadas en el olfato. Por otra parte, puede haber diferencias culturales que afecten a las percepciones olfativas, dado que cada sociedad tiene sus propias sustancias con efectos nocivos o beneficiosos sobre el olfato.

Sin embargo, las investigaciones no suelen apoyar mucho esta idea. No se han observado diferencias esenciales en la capacidad olfativa entre personas de diferentes culturas (si bien no todos los procedimientos de las pruebas están bien adaptados a las sociedades implicadas).[147] De hecho, la valoración de los olores es muy similar en las diferentes culturas. Todo el mundo muestra más o menos la misma preferencia por los olores de

plantas, especias, frutas y agua fresca, y todo el mundo detesta el olor que produce la descomposición de cualquier materia y el de las heces (exceptuando muchos niños pequeños). En cualquier parte del mundo, la gente prefiere el olor corporal de la pareja, hijos, familia y amigos al de las personas extrañas, que a menudo causa cierta repugnancia.[148]

Esta apreciación de los olores tan rígida –o universal, mejor dicho– se debe obviamente a motivos psicológicos y biológicos: el ser humano busca un biotopo favorable, lo que explica su preferencia por ciertas plantas y alimentos, así como su aversión a lo putrefacto; para evitar infecciones es conveniente evitar el contacto con las heces.[149] Y, pese a que el ser humano, por lo general, ha dejado de vivir hace tiempo en comunidades pequeñas, le siguen gustando los ambientes en pequeña escala y bien estructurados, con olores reconocibles y familiares.

Existen naturalmente diferencias interculturales de tipo marginal. Se sabe que a los franceses les gusta más el ajo que a los holandeses; los japoneses no sienten la misma predilección por el olor del jabón y del perfume que los alemanes y, a diferencia de estos últimos, asocian los olores menos con las emociones y más con la higiene personal. Además, los japoneses suelen tener juicios más explícitos acerca de los olores que tienen que ver con el ambiente del trabajo, y, en cambio, dan menos importancia a los olores relacionados con el ocio.[150]

5
El olfato y la memoria

Desde la perspectiva biológica y social, un animal necesita los sentidos para investigar su entorno y adapta a él su conducta: eludir los animales salvajes, evitar circunstancias peligrosas o climatológicamente desfavorables, buscar oportunidades que brinden placer, como el comer o el beber, o hallar una pareja adecuada para la convivencia y/o la reproducción. Por lo que respecta al olfato, este principio se traduce en lo siguiente: rehuir el hedor y los objetos peligrosos con los que éste se relaciona, ir en pos de los olores agradables y no abandonar en lo posible los lugares que tienen un olor familiar.[151]

Estos mecanismos conductuales sólo funcionan, como es natural, cuando las impresiones olfativas conectan con experiencias que de alguna manera se hallan ancladas en la memoria. Nos detendremos en la cuestión de cómo se almacenan las percepciones olfativas, y consideraremos de qué manera y hasta qué punto la memoria descubre, identifica, recuerda, asocia y describe los olores.

El olor y la actividad cerebral

Parece ser que los olores desempeñan un papel secundario en la vida humana; en el terreno de la percepción, son la vista y el oído los que dominan nuestra vida. Se calcula que el 90 por ciento de toda la información que

nos llega de forma inconsciente se hace a través de la vista. Se ha llegado a afirmar que si los olores fueran perdiendo relevancia en nuestra vida o si empezaran a tener efectos negativos sobre nuestras posibilidades de supervivencia, las consecuencias podrían ser graves. La presión de la selección biológica sobre el mantenimiento o el posible desarrollo posterior de nuestro olfato se debilitaría de tal modo que perderíamos la capacidad de oler.[152] Al fin y al cabo, el topo es ciego; para la vida subterránea los ojos no son sino un problema, pues pueden llenarse de polvo y suciedad.

No obstante, es improbable que la perdida del olfato, en caso de producirse, sea rápida, a pesar de la afirmación de Freud de que nuestra postura erguida y el caminar erectos han provocado una degeneración del olfato. Los olores influyen en nuestro quehacer diario mucho más de lo que solemos sospechar e incluso llegan a afectar a nuestra actividad cerebral corriente (tal como se ha podido medir con el EEG, el electroencefalograma). Le dedicaremos a esto un breve comentario.

Es curioso constatar que la respiración por la nariz, en lugar de por la boca, ya afecta de por sí a la actividad cerebral. Respirar por la nariz no sólo aumenta la sensibilidad del cerebro a los olores –como es obvio– sino que produce una mayor variación en la actividad alfa y beta del EEG (ondas de respectivamente 8-13 Hz y 13-40 Hz).[153] Esto podría significar que cuando respiramos por la nariz, el cerebro está «más alerta» y más preparado para actuar. Por otra parte, los olores afectan más a la actividad del hemisferio derecho que a la del izquierdo, tal como ha sido demostrado con técnicas especiales de *scanning*.[154] Esto es un dato importante, pues el hemisferio derecho tiene bastante que ver con las emociones y sus correspondientes «programas» motrices elementales», como por ejemplo, la reacción de echar a correr.

Se ha demostrado que lo que olemos al dormir afecta al latido del corazón y a la actividad cerebral. Particularmente durante la primera parte de la noche, los latidos del corazón se aceleran y aumenta la actividad del EEG si de vez en cuando se administra un olor a menta.[155] (Semejantes reacciones se producen también cuando se estimulan otros sentidos: la resistencia eléctrica de la piel de la persona que duerme decae si alguien pronuncia su nombre, lo que indica la existencia de cierta activación basada en el procesamiento inconsciente de información.) Además de los olores que desvelan, puede que haya fragancias que produzcan el efecto contrario, que induzcan al sueño. Y se ha demostrado que ciertas fragancias administradas en bajas concentraciones –tan bajas que no pueden percibirse de forma consciente– conducen en ocasiones a modelos de EEG muy divergentes. No se ha hallado ninguna explicación para esto; tal vez signifique que lo que percibimos conscientemente de un olor no lo dice todo acerca del significado que ese olor tiene para nosotros.[156]

Incluso se ha demostrado que los olores que sí son percibidos de forma consciente y que los sujetos del experimento han experimentado como prácticamente idénticos en cuanto a su intensidad y calidad, presentan en ocasiones unos modelos de ondas cerebrales muy diferentes. Este fenómeno tampoco se ha dilucidado todavía; es obviamente posible que una experiencia consciente no sea fidedigna o, al menos, que no sea una indicación completa de la impresión «real» que el olor fija en la totalidad del cerebro. Se podría deducir de este fenómeno que el efecto de un olor sobre la conducta no concuerda del todo con nuestra percepción consciente y nuestra apreciación del mismo. Esta cuestión requiere una explicación más bien técnica, aunque ésta tampoco aclara del todo los fenómenos que acabamos de describir.

En cada percepción de un olor interviene el bulbo olfatorio en su totalidad.[157] Cuando se inhala un olor, el bulbo se hace más sensible y aumenta su actividad eléctrica. Debido a una retroacción positiva en el sistema (las señales se refuerzan en lugar de debilitarse), se crea en cierto momento tal grado de inestabilidad que el bulbo descarga todo un modelo de señales (la llamada «explosión»). Dicho modelo de señal o explosión es diferente en cada olor y constituye la base neurofisiológica del proceso de identificación y distinción de los olores. En la exhalación, el estímulo decae, la sensibilidad del bulbo se reduce en gran medida, y la señal se debilita. Lo que sucede es que el estado y el funcionamiento del sistema en su totalidad están determinados por las propiedades de los olores inhalados y por otros procesos que tienen lugar en el mismo momento en el sistema nervioso central.[158]

Esto significa, entre otras cosas, que mediante el establecimiento de asociaciones, un olor puede, al cabo de cierto rato, presentar un modelo de señales completamente diferente del que ha presentado antes. Por ejemplo, el serrín evoca un modelo específico en la actividad eléctrica del bulbo. Si se administra unas cuantas veces una mezcla de olor a plátano y serrín, y luego sólo el olor a serrín, resulta que el modelo original (el del serrín) cambia considerablemente durante cierto periodo de tiempo. Por lo tanto, parece ser que la actividad del bulbo cambia de forma constante; y esos cambios son los que determinan las características de la señal definitiva. Dicho de una manera más simple: lo que uno huele depende también de lo que uno acaba de oler. La sensación olfativa no es una percepción creada en *línea recta* (como tampoco lo son las percepciones de los otros sentidos); lo que olemos está en parte también determinado por la historia reciente.

Los olores son capaces de influir en los procesos que tienen lugar en varios niveles del sistema nervioso central. Lo contrario es también cierto: el estado general del cerebro afecta al procesamiento y a la experimentación de los olores. Por lo tanto, no existe una circulación de sentido único. En general, podemos afirmar que nuestras condiciones físicas y fisiológicas influyen en gran medida en nuestra capacidad olfativa. Esta forma de flexibilidad o sensibilidad del sistema olfatorio se manifiesta en las enormes diferencias en la sensibilidad y apreciación de los olores que se dan en una misma persona *(aliestesia)*. Este tipo de retroacción desde el cerebro y el cuerpo hacia un sentido es excepcional, pues no se manifiesta ni en el oído ni en la vista.[159]

La impresión neurofisiológica de los olores

Para el estudio de la memoria olfativa los investigadores han recurrido a las ratas, dado que éstas poseen un olfato agudo (son macrosmáticas) y recuerdan muy bien los olores.

¿En qué lugar del cerebro se localiza la memoria olfativa? Con el propósito de responder a esta pregunta los investigadores llevaron a cabo el siguiente experimento.

Se condicionó unas ratas jóvenes estimulándoles diez veces uno de los órganos olfativos con olor a cedro. Esto se hizo a través de una única fosa nasal, tapándoles la otra. Al mismo tiempo, se suministró a los animales leche en la boca mediante un tubito.[160] A continuación, se les tapó el orificio nasal estimulado y se les abrió el otro. Al cabo de media hora se ofreció a las ratas la posibilidad de elegir entre dos lugares: una jaula con olor a cedro y otra sin ese olor. Las ratas permanecieron mucho más tiempo en la jaula que olía a cedro. Obviamente,

debido al condicionamiento, habían asociado ese olor con la leche, una asociación que les resultaba agradable. Este dato es interesante, pues demuestra que las conexiones entre el olfato y el cerebro no se cruzan. Dado que la información almacenada en una de las mitades del cerebro durante el proceso de condicionamiento resultó ser accesible para el órgano olfativo contrario, hemos de suponer que los centros del olfato en el cerebro se comunican mediante una conexión cruzada (capítulo 3).[161] Es curioso observar que las ratas muy jóvenes no se pueden condicionar de esta manera: los animalitos han de tener más de doce días, pues las conexiones entre las dos mitades del cerebro han de madurar para que sea posible el intercambio de información entre ambos hemisferios. Este fenómeno se da también en el hombre: la cooperación entre ambos hemisferios no es óptima hasta los ocho o nueve años.

En cuanto las conexiones cruzadas funcionan debidamente, las experiencias anteriores en el tiempo resultan también accesibles para el otro órgano olfativo. Si se condicionan unas ratas, tal como se ha expuesto antes, y se las somete a la prueba no más de seis días después con la otra fosa nasal destapada, seguirán mostrando preferencia por la jaula que huele a cedro. Esta preferencia no se da en ratas que en la segunda prueba tienen entre seis y doce días de edad. Conclusión: las conexiones cruzadas relevantes para el olfato funcionan correctamente en las ratas que tienen más de doce días de vida; a partir de esa edad, las experiencias previas se hacen accesibles para el otro hemisferio. La conexión que se establece en este caso –la llamada *comisura anterior*– es la primera de las tres uniones principales que existen entre los hemisferios.

Pasemos a la siguiente pregunta: ¿se almacena la información a ambos lados una vez que las conexiones

hayan madurado y sean operativas? Es decir: ¿recibe el hemisferio derecho una «copia» de la información que el órgano olfativo izquierdo ha transmitido al hemisferio izquierdo? Se ha demostrado experimentalmente que no. Si a unas ratas algo mayores se les secciona la conexión cruzada anterior entre los hemisferios después de un experimento de condicionamiento como el descrito, los animales seguirán prefiriendo la jaula con olor a cedro, siempre que huelan a través del órgano olfativo previamente condicionado. Si se les tapa esta fosa nasal y sólo pueden oler por la otra, esta preferencia desaparece. En resumen: en el terreno del olfato existe una comunicación entre ambos hemisferios, pero no se da por definición un almacenamiento doble (como es lógico, nada de todo esto sucede si se emplean ambos orificios nasales). Dado que los orificios nasales son igualmente accesibles tanto en los hombres como en las ratas (pensemos en el ritmo nasal), esta forma de comunicación resulta de suma importancia. Las conexiones cruzadas aseguran que la capacidad de almacenamiento del rinencéfalo se emplee con eficacia: si la información se transporta desde el órgano olfativo izquierdo al lado izquierdo del cerebro, ésta será también accesible para el hemisferio derecho. Así pues, podemos concluir que el sentido del olfato en las ratas tiene un funcionamiento muy poco rígido. Éste es un hallazgo bastante excepcional, dado que aquellos sistemas que hicieron su aparición en etapas evolutivas muy tempranas suelen ser considerablemente rectilíneos o rígidos.[162]

Con respecto a este tema, también se han hecho curiosas observaciones en el ser humano. En los años 50 se les seccionó a unos cuantos pacientes la mayor de las conexiones cruzadas entre ambos hemisferios cerebrales (el *corpus callosum)* con el propósito de combatir ciertas formas graves de epilepsia. A partir de ese momento, los

pacientes apenas fueron capaces o fueron incapaces del todo de nombrar los olores que se les administró por el orificio nasal derecho, mientras que sí lo lograron con los olores administrados por el orificio nasal izquierdo.[163] Este dato concuerda tanto con las pruebas realizadas con animales, como con el hecho de que el hemisferio cerebral izquierdo está mucho más conectado con el lenguaje que el derecho. Prosiguiendo con este razonamiento, se puede presuponer que también la *calidad* de un olor depende en cierto modo de la combinación orificio nasal-hemisferio, dado que el hemisferio derecho, como dijimos anteriormente, está algo más implicado en las emociones que el izquierdo.[164] Sin embargo, no se han realizado nunca investigaciones específicas con respecto a esto.

Una segunda observación indica que los pacientes con lesiones en el lóbulo temporal del córtex son incapaces de percibir qué olores guardan relación entre sí. Pensemos, por ejemplo, en la relación que establecemos entre el olor de una vela encendida y el de la mecha recién apagada, entre el humo del tabaco y el olor de un cigarrillo medio consumido, entre el olor de la mantequilla y el de la salsa, etcétera. Estas personas mantienen la capacidad de percibir los olores por separado, pero no consiguen establecer relaciones entre ellos.[165] Hay ciertos procesos patológicos que demuestran también que el centro de gravedad del procesamiento de las impresiones olfativas se sitúa en el hemisferio cerebral derecho.[166] El que el hemisferio derecho establezca toda una serie de conexiones entre los estímulos que percibimos es algo que se observa también en los demás sentidos. Por ejemplo, la percepción visual de formas complejas, como son las caras, es sobre todo tarea de este hemisferio. La más leve lesión en una pequeña zona de esta parte del cerebro puede ocasionar una *prosopagnosia*, es decir, la incapacidad de reconocer caras.

Repetimos: la rata tiene una memoria olfativa bien desarrollada.[167] Es fácil condicionarla a aproximadamente treinta olores, y pocas veces se requieren más de cinco intentos de condicionamiento por olor. Aunque se someta la rata a un test de olor transcurrido un mes desde la fase de aprendizaje, los resultados no serán peores que cuando se hace justo después de esta fase. Por otra parte, las ratas recuerdan los olores de connotación negativa (los que se les han suministrado, por ejemplo, aplicándoles un electro-shock) igual de bien que los de connotación positiva (por ejemplo, una combinación de olor a cedro y leche). La rata puede, por tanto, experimentar y retener un olor como señal de aviso *y* como estímulo agradable. Lo mismo sucede con los seres humanos: los niños retienen un olor relacionado con una fotografía agradable de la misma manera que un olor que acompaña una fotografía que no les gusta.[168] Sin embargo, se produce un desplazamiento gradual en la apreciación del olor: los olores relacionados con la fotografía divertida resultarán cada vez más agradables, al menos para los niños de seis años, fenómeno que tiene su explicación en las leyes de condicionamiento. En los niños de diez años se observa que la experiencia y apreciación de los olores es mucho más estable. Los niños algo mayores distinguen más cualidades de olores, lo que significa que un experimento de condicionamiento no cambiará con tanta facilidad sus apreciaciones. Por otro lado, los niños de esta edad son capaces de pensar con más lógica, de modo que su conducta en los test de olor suele ser más crítica.

También las ratas son capaces de reconocer un olor una vez que éste haya quedado impreso en la memoria, siempre que no se presente en una combinación de olores demasiado complicada. Los humanos, en cambio, somos en esto principiantes: obtenemos resultados bastante po-

bres en los análisis de mezclas. No se sabe por qué se dan estas diferencias. Nuestra memoria olfativa es como un sistema en el que los estímulos se almacenan como una unidad *(Gestalt)*, al igual que los nombres, gestos, caras, figuras, la puerta de entrada de nuestra casa, etcétera. Este sistema memorístico no se centra tanto en los detalles, sino que fija más bien una imagen total de lo percibido. Esta explicación no resulta sin embargo satisfactoria. A menudo somos capaces de reconocer a las personas sólo con ver una parte de sus caras, comprender una frase más o menos bien aunque le falten ciertas letras (incluso cuando éstas están pero sólo se pueden ver a medias), o descifrar un letrero luminoso con dos luces fundidas que diga PHLPS. De modo que la analogía que acabamos de establecer no funciona; se podría suponer que, con un tipo de memoria olfativa comparable a la visual, también fuéramos capaces de reconocer un fragmento de un olor en una mezcla, y eso es precisamente lo que no solemos hacer del todo bien.

La memorización de los olores

La memoria de los seres humanos y de los animales se clasifica de diferentes maneras. Existe una memoria a corto plazo y otra a largo plazo; una memoria explícita y otra implícita (la que influye en nuestra conducta mediante experiencias de las que no somos conscientes, tales como los acontecimientos que tienen lugar mientras dormimos o mientras estamos bajo el efecto de una anestesia); una memoria retrospectiva o episódica (para los acontecimientos que han tenido lugar y que conocemos) y una memoria prospectiva, la que hace posible que actuemos de acuerdo con lo que planeábamos hacer un cuarto de hora antes, por ejemplo.

La distinción entre memoria *episódica* y *semántica* es de suma importancia. Con la memoria episódica somos capaces de recordar muchos acontecimientos, incluso una gran parte de nuestra vida personal. Con la memoria semántica podemos reconocer los fenómenos y los objetos, y describirlos lingüísticamente. Hechos episódicos serían, por ejemplo, de dónde viene un coche y la velocidad que lleva; en cambio, un hecho semántico sería la capacidad de identificar como coche un objeto que se te viene encima a toda velocidad.

Estos dos tipos de procesos memorísticos intervienen también en el olfato. Cuando olemos algo, le damos mucho valor a las asociaciones emocionales, hedónicas y episódicas del olor. Los olores evocan sobre todo conexiones episódicas; los significados semánticos desempeñan un papel más secundario en el olfato, lo que se demuestra por el hecho de que nos resulta difícil o imposible describir la mayoría de los olores. Muchas veces no somos ni capaces de identificar mediante el lenguaje un olor. Pensemos otra vez, a modo de analogía, en el tráfico: algo pasa corriendo por delante de nosotros, pero no sabemos si se trata de una moto o de un ciclomotor. Pese a la presencia de impresiones olfativas claras no solemos ser capaces de identificar con precisión la procedencia o la sustancia de un olor, lo que significa que nuestra capacidad de reconducir los olores al terreno semántico es muy limitada.[169] Dicho con mayor claridad: a quien ve un plátano le resulta fácil reconocer el olor del mismo, pero éste le será más difícil de identificar si el plátano está metido en un bote oculto bajo algodón.

Un aspecto de este fenómeno ya ha sido comentado: los olores estimulan fundamentalmente el sistema límbico y el hemisferio cerebral derecho, ninguno de los cuales tiene mucho que ver con nuestra capacidad lingüística. (La explicación de por qué las mujeres saben

describir los olores algo mejor que los hombres podría residir en el hecho de que los hemisferios cerebrales de la mujer se comunican al parecer con más facilidad, en parte debido a que suelen tener más desarrolladas las conexiones cruzadas entre los hemisferios.)

Desde un punto de vista neurofisiológico y psicológico, la identificación de los olores es un proceso complejo que requiere un tiempo relativamente largo, en general unos cuantos segundos.[170] El olor debe ser decodificado y esto sucede de un modo ineficaz y a veces arbitrario, sobre todo si lo comparamos con la velocidad y eficacia de los demás sentidos. Desde la memoria semántica han de ser activados significantes potenciales o significados, un proceso lento de resultados inconsistentes. A continuación hay que seleccionar un significante, y puede ser que se produzca una competencia entre las diferentes designaciones posibles: el olor del queso seco puede ser también el de unos pies sudados. Normalmente no cuesta mucho determinar si algo apesta o huele bien, pero definir con *precisión* qué es «apestar» u «oler bien» causa problemas. A veces ni siquiera es fácil describir los olores que nos son familiares; se requiere en general la intervención de los otros sentidos para determinar la procedencia exacta, la causa y el nombre del olor, tal como vimos en el ejemplo del plátano. Cosa que no debe extrañarnos. La descripción e identificación de los olores no desempeña un papel crucial en nuestra vida cotidiana: nuestra capacidad de distinguir entre los olores peligrosos e inofensivos está razonablemente bien desarrollada, y esto es lo que en verdad importa.

Desde el punto de vista de la evolución biológica, todo esto es fácil de comprender: la identificación precisa de los olores no tiene sino una utilidad limitada. Percibimos un olor y se nos comunica su *señal* positiva

o negativa; qué sustancia olemos tiene un interés secundario. Con relación a esto cabe pensar en las emociones, que son como programas generales que dan forma a nuestra conducta. Las emociones van dirigidas a la satisfacción de nuestras necesidades elementales.[171] Como las emociones están, en un sentido general, al servicio de nuestros intereses, los estímulos externos que inciden en la conducta pueden dividirse sólo en unas cuatro clases: «continuar», «parar», «bueno» y «malo». Y ya que los olores están en estrecha relación con las emociones, basta un procesamiento «en bruto» (es decir, apenas semántico) de la información para atender esos intereses generales.

¿Cómo funciona el olfato en las personas a quienes les falta uno o más sentidos? Los ciegos logran identificar los olores mejor que las personas de vista normal.[172] La diferencia es en verdad notable: los ciegos saben describir con precisión muchos más olores, aunque, por razones desconocidas, son menos capaces de reconocer un número específico de olores, tales como los de embutido, de hígado, las colillas, las tostadas, las palomitas de maíz y las bolitas de naftalina. En cambio, reconocen y describen con mucha más facilidad la miel, el clavo, la lejía, las cebollas, el café y los plátanos. La razón es obvia: los ciegos tienen relativamente más dificultad en localizar la procedencia de un olor, lo que significa que han de fijarse más en las propiedades del olor en sí. Esto no quiere decir que el órgano olfativo de los ciegos sea *más sensible*. Por el contrario, el valor umbral para la detección de muchos olores es en ellos notablemente más elevado. Conviene por lo tanto matizar la creencia común de que los ciegos, debido a su minusvalía, poseen mejor olfato (y mejor oído y tacto). En particular si la ceguera (en los niños) es resultado de una grave enfermedad (como la meningitis) o de una dolencia que afecta a todo el cuerpo –como una enfermedad venérea transmitida por la

madre durante el embarazo–, es posible que los demás sentidos tampoco se desarrollen como debieran.

La capacidad de nombrar olores se puede perfeccionar algo. Las personas con buena vista también son, en principio, capaces de aprender y utilizar un sistema de referencias para los olores. Los perfumistas y demás profesionales del olor suelen mostrarse muy orgullosos de sus aptitudes, aunque éstas no deben sobreestimarse.[173] Lo cierto es que sería práctico que pudiéramos identificar los olores algo mejor. Por suerte, la vista y el oído son también una pequeña ayuda para el lenguaje. Por ejemplo, la androsterona, una feromona masculina, es más fácil de detectar si se le pone un nombre al olor que contiene.[174] Este fenómeno tal vez se explique por el hecho de que la lengua sirve para agudizar un poco la percepción, mecanismo que ha recibido el nombre de *hipótesis de Sapir-Wolf:* cuando se dispone de una palabra para denominar algo, el objeto al que alude esta palabra es, a veces, más fácil de distinguir. Así, por ejemplo, muchas personas tienden a pensar que los muros se construyen de una sola manera, colocando los ladrillos paralelos a la dirección del muro (la llamada construcción a soga), pero una vuelta por la ciudad con un albañil les demostraría que existen muchas otras formas de construcción diferentes.

El mismo principio se presenta en las investigaciones acerca de cómo se distinguen los diferentes matices de los colores. Cuando a las personas incapaces de percibir las diferencias entre ciertos tintes se las enfrenta en repetidas ocasiones a los mismos colores *y* sus respectivos nombres, su capacidad de distinguir los olores parece mejorar algo. De forma análoga, varios experimentos han demostrado que los nombres y las descripciones de olores pueden ayudar a una persona a detectarlos y a reconocerlos.[175] La llamada «teoría de codificación doble» ofrece una explicación a este hecho. El individuo retiene la información mejor si ésta se fija (codifica) doblemente, es decir, tanto desde el punto de vista semántico (una palabra, un código) como en la «lengua» del propio sistema sensorial. En otras palabras: es más difícil recordar un olor sin más que un olor provisto de un significante o significado; en este último caso, uno dispone de dos «ganchos» a los que agarrarse. Por poner otro ejemplo: nos es mucho más fácil recordar un texto acompañado de ilustraciones que leímos en nuestro periodo de aprendizaje que un texto no ilustrado leído después; también en este caso se produce una codificación doble.

Sin embargo, los datos de los que se disponen acerca del olfato no son tan fiables ni tan claros.[176] Resulta fácil imaginar que los sujetos que intervienen en estos experimentos no recuerdan los olores, sino más bien sus significantes o significados. Por regla general, la gente se esfuerza al máximo por acertar en las pruebas memorísticas; por esta razón cabe pensar que la contribución de la memoria verbal encubre la de la memoria olfativa. Por otra parte, es posible engañar (consciente o inconscientemente) mediante la reflexión lógica y la verbalización; es decir, pueden retenerse los significantes de los olores sin reconocer los olores en sí. Esto se observa en frases como éstas: «El olor probablemente no sea el A, de modo que será el B, aunque ahora no puedo identificarlo». Pensemos de nuevo, a modo de analogía (aunque algo pobre), en cómo retenemos el contenido de los libros versus a cómo retenemos una lista de títulos. Esta situación podría compararse también, en cierto modo, con los test de opción múltiple. Por ejemplo: pi es un número. Establece el valor de pi.

a. Juan está enfermo.
b. Pedro tiene una bicicleta.

c. 3,14.
d. Viernes.

La respuesta sólo puede ser *c.* Por el mero hecho de comprender la lengua, se puede adivinar la respuesta correcta sin saber nada acerca de pi.

También la memoria implícita interviene en el olfato. Ésta es la encargada de almacenar recuerdos involuntariamente o sin esfuerzo, recuerdos de los que ni siquiera somos conscientes, y que sin embargo influyen en nuestra conducta. Incluso bajo anestesia general, asimilamos información a través del oído, como por ejemplo los comentarios del cirujano en el quirófano. Esta información alcanza directamente la memoria implícita, por lo que nuestro estado de ánimo y el tiempo que tardamos en recuperarnos de la operación dependen en cierto modo de tales comentarios (más o menos agradables), aunque no los recordemos. Se sabe que en operaciones de la vesícula biliar, si al paciente se le ponen auriculares que le imposibilitan oír lo que se comenta acerca de su estado durante la operación, el periodo de hospitalización se acorta en no menos de un quince o veinte por ciento. (Con las sugestiones positivas apropiadas se puede lograr incluso más, pero este método, simple y económico, apenas se usa.)[177] Incluso en un estado de inconsciencia profunda, la memoria implícita sigue funcionando hasta cierto punto. Eso explica el caso de un paciente al que, estando en coma, se lavó con jabón de jazmín, desconocido para él. Cuando recobró la conciencia, reconoció el olor del jabón.

La amnesia afecta sobre todo a la memoria explícita. A las personas que sufren pérdida de memoria les cuesta repetir las palabras de una lista que se les ha dado poco antes. Si se les pide que busquen libremente las asociaciones sugeridas por una palabra elegida de forma arbitraria, entonces nombran casi la misma cantidad de palabras de la lista que las personas que no tienen problemas de memoria. Ello indica que la memoria implícita está menos afectada que la explícita. Por desgracia, la investigación de la memoria olfativa raras veces tiene en cuenta esta diferencia y estos intrigantes procesos.

Otra cuestión: a la hora de nombrar un olor, ¿sirve el haber percibido otro olor previamente? Un ejemplo: cuando uno huele unas coles de Bruselas por primera vez, ¿puede luego identificar mejor el olor de la hamburguesa? ¿El olor del orégano ayuda a identificar el olor de la salsa de los espaguetis? En efecto, el reconocimiento de una determinada sustancia puede facilitar la detección de otra sustancia con la que está relacionada; probablemente, uno se sirve en tal caso del cuadro de referencias semánticas.

Como quiera que sea, existe una división de opiniones acerca de cómo funciona la memoria olfativa con exactitud. Ciertos investigadores opinan que esta memoria no se diferencia de manera sustancial de la memoria visual.[178] Otros sostienen que las percepciones olfativas apenas se codifican en abstracto y que (por consiguiente) quedan almacenadas como impresiones en bruto, únicas y difícilmente intercambiables.[179] Este punto de vista es comprensible: las impresiones olfativas no están directamente conectadas con sistemas abstractos en nuestro cerebro (recordemos que el olfato es un sentido antiguo en términos evolutivos), y el significado de un olor es antes que nada hedónico y de naturaleza no cognitiva. Ya comentamos que esto se demuestra también en los registros de la actividad eléctrica del cerebro; el hemisferio derecho domina en el reconocimiento de los olores, mientras que la comprensión y la capacidad verbal son sobre todo tarea del hemisferio izquierdo.

Esta división global de tareas puede deberse a razones de evolución biológica, según apuntamos antes. El hemisferio derecho aporta principalmente programas motores en bruto de carácter general, conectados con reacciones emocionales (tales como el echar a correr); el hemisferio izquierdo contiene fundamentalmente programas para el lenguaje y funciones motoras delicadas. Como los olores están sobre todo vinculados a las emociones y tienen a menudo una función de alarma, es obvio que el reconocimiento de una señal de este tipo se relacione con los programas motores en bruto.[180] En resumen, insistimos en lo mismo: al parecer, una importante función del olfato es la de conectar reacciones conductuales concretas con sensaciones olfativas concretas; los objetivos o funciones intelectuales o cognitivas son secundarios.[181] Por ejemplo, a la gente le cuesta «imaginar» o «evocar» olores del modo en que uno puede imaginarse la Torre Eiffel. Un 40 por ciento de las personas sostiene que sí es capaz de hacerlo.[182] Podría tratarse de un autoengaño, pues la capacidad de identificación de los olores no mejora cuando a los sujetos se les pide que traten de imaginárselos.[183] Según han demostrado otros experimentos, muy poca gente es capaz de evocar olores.

Observemos un curioso fenómeno relacionado con la memoria olfativa.[184] Imaginemos que pedimos a unas personas que huelan un olor y que nos avisen cuándo vuelven a percibirlo. Si les presentamos el mismo olor al cabo de tres segundos, habrá un menor porcentaje de personas capaz de reconocerlo que si se esperan doce segundos. Esto resulta bastante lógico; se podría pensar en un efecto de la adaptación. Sin embargo, las cosas no son tan sencillas. Si se espera aún más tiempo, el porcentaje de personas que logra acertar desciende, y al cabo de treinta segundos se obtiene el mismo resultado que en la prueba de los tres segundos. El momento de mayor

reconocimiento se sitúa alrededor de los doce segundos. Y eso, ¿por qué? Con las imágenes y los sonidos no existe posibilidad de alcanzar un punto óptimo tanto tiempo después. Comparado con otros sentidos, la memoria olfativa necesita mucho tiempo para almacenar información. Además, es un proceso inconsciente que genera un número relativamente elevado de respuestas incorrectas: más o menos el 20 por ciento de los sujetos que intervinieron en el experimento afirmaron reconocer el olor pese a su inexistencia («falsa alarma»). Además, transcurrido un tiempo, la intensidad del olor que hay que retener se juzga cada vez más baja de lo que es en realidad, lo cual puede ser un consuelo para aquellas personas con problemas de sudor en los pies y las axilas a causa de un exceso de transpiración.[185]

La capacidad de reconocimiento de un olor disminuye también si al sujeto se le presenta un olor justo después de otro.[186] Se supone que la nueva impresión olfativa interfiere en el almacenamiento del primer olor y que de esta manera quedan afectados los «conocimientos disponibles». Si en ese intervalo de tiempo no se le ofrece al sujeto un segundo olor, sino que se le pide realizar cualquier tarea (como contar hacia atrás), este efecto apenas se presenta. La repetición del nombre del olor ofrecido tampoco produce ninguna perturbación: por el contrario, el ponerle un nombre al olor ayuda a reconocerlo. Lo acabamos de constatar en otro contexto: la impresión olfativa se codifica y se retiene ahora a través del lenguaje. El nombre no se presenta como una interferencia, sino como una ayuda a la memoria olfativa en la identificación del olor. Esto se demuestra también de la siguiente manera: aunque le hagas repetir al sujeto del experimento el nombre de un olor diferente al que está oliendo, esto apenas afectará a su capacidad de reconocer el olor verdadero.

Si el reconocimiento de olores a corto plazo es a veces deficiente, y más si lo comparamos con el reconocimiento de imágenes y sonidos, la memoria olfativa a largo plazo funciona mucho mejor. Aquello que ha sido grabado alguna vez en la memoria olfativa –aunque con la necesaria dificultad– quedará almacenado durante bastante tiempo. Numerosos experimentos han demostrado que los olores que se recuerdan al cabo de un día suelen recordarse también un mes después, e incluso transcurrido un año la memoria olfativa sigue funcionando razonablemente bien.[187] (También en este aspecto la memoria olfativa de la mujer es algo superior a la del hombre.)

Ya comentamos que una visión de la memoria olfativa bastante común, aunque discutible, es la de que una sensación olfativa se retiene como una impresión total *(Gestalt)*, con lo que se supone que el mecanismo no padece apenas interferencias de otras percepciones. Sin embargo, esto no es del todo cierto: cuando se presenta otro olor, el proceso de reconocimiento resulta menos efectivo. Este fenómeno se da también en los demás sentidos. Un estímulo visual (como una ilustración de un folleto turístico) se suele olvidar a largo plazo, sobre todo porque, entre otras razones, exige retener muchos elementos diferentes. Por otra parte, hay otras percepciones que pueden perturbar el recuerdo de la ilustración original. Así pues, las ilustraciones con menos detalles o las que resultan familiares se retienen con el tiempo mejor que las imágenes más complejas o desconocidas. Este mismo principio parece darse en el olfato: cuanto más complicados y desconocidos sean los olores (combinaciones), más cuesta retenerlos.[188] Sin embargo, ignoramos si esto significa que no hay una diferencia fundamental entre la memoria olfativa y la visual (o auditiva).

Mucha gente reconocería el olor dulce de la papilla de cereales aunque no la hubiera vuelto a probar en años. Y el olor del bollo de la merienda que amenizaba las tardes de la infancia está grabado de forma indeleble en la memoria de muchos. Aunque uno no hubiera vuelto a percibir ese olor en cuarenta años, lo podría reconocer si se le presentara en una prueba de olor. Éste es un hecho curioso, pues otros aspectos esenciales de la infancia, como el nombre y el aspecto de la maestra o el número de compañeros que uno tenía en la clase, se suelen olvidar. Si uno vuelve a oler ese mismo bollo, a menudo afloran los recuerdos del pasado; cuando apenas recordamos nada de nuestra época en la escuela primaria, el olor de la tiza puede traernos algún recuerdo concreto. En otras palabras, los olores activan la memoria episódica. A veces, el olfato puede funcionar como una especie de «motor de arranque» capaz de evocar toda suerte de experiencias y sucesos del pasado relegados en apariencia al olvido, aunque uno no sepa nombrar o describir con precisión el olor percibido.

Este mecanismo recibe el nombre de *state dependent retrieval*. Lo que un individuo ha aprendido o vivido en un determinado estado psicológico o mental, o en un determinado lugar, podrá recordarlo con más facilidad si vuelven a presentarse las mismas circunstancias. Por ejemplo, si uno se estudia de memoria una lista de nombres en un estado de ligera embriaguez, lo reproducirá mejor si se toma una copa primero; si un buceador ha memorizado las palabras debajo del agua, luego le costará más recordarlas en la superficie.[189] Así se entiende que los testigos oculares de accidentes o crímenes recuerdan mejor los sucesos que deben contar a la policía cuando se

hallan en el lugar donde tuvo lugar la escena; el entorno del lugar les ayuda a activar la memoria.[190]

Esta forma de condicionamiento se da también en los estados de ánimo. En un experimento, se pidió a una serie de personas que escribieran en un diario sus experiencias cotidianas durante unos cuantos meses. En cierto momento se les pidió que hicieran un resumen escrito del diario. Los que por aquel entonces se sentían algo melancólicos dieron una visión de su vida bastante triste, y los que estaban animados se centraron en los acontecimientos agradables. Cuando estos resúmenes se contrastaron con la narración de los diarios, resultó que las diferencias observadas no se debían a una voluntad de «mentir», sino a un proceso inconsciente de selección. Cuando uno está deprimido, siente que su vida es una sucesión de acontecimientos tristes. En este contexto, se ha llegado a afirmar que en muchos casos los pacientes de cáncer han tenido «infancias desgraciadas». Esto no tiene por qué ser así necesariamente: es el diagnóstico de su enfermedad lo que tiñe de melancolía la memoria de estas personas.[191]

Los olores tienen, pues, una función mnemotécnica; un olor puede evocar asimismo un determinado estado de ánimo con sus recuerdos correspondientes. Las imágenes evocadas mediante el olor tienen a menudo una carga decididamente emocional, debido a las conexiones del olfato con el sistema límbico y el hemisferio cerebral derecho.[192] En un experimento se pidió a una serie de personas que refirieran los recuerdos que les evocaban veinte olores cotidianos, tan distintos entre sí como la menta y los calcetines sudados. En muchos casos el olor provocó en las personas una imagen del pasado, aunque a menudo no lograron identificar del todo el olor en sí. Para un elevado porcentaje de los sujetos del experimento, los recuerdos fueron muy vivos y de carácter emocional. Casi dos terceras partes de las imágenes tenían

que ver con acontecimientos de al menos un año antes, y más de una cuarta parte de las mismas se relacionaban con la infancia (posiblemente porque los sujetos del experimento eran estudiantes de unos veinte años). Se hallaron diferencias entre hombres y mujeres. La terminología empleada por las mujeres tuvo en general un carácter más emotivo, y sus recuerdos resultaron algo más claros y vivos que los de los hombres.

Se demostró asimismo que en ambientes agradablemente perfumados se podían evocar más recuerdos placenteros. En otras palabras, oler un olor agradable evoca recuerdos placenteros.[193] Sin embargo, este vínculo presenta dos direcciones contrarias, y no funciona de igual manera para todo el mundo. Por supuesto, no todos los tipos de olores evocados por los recuerdos son inherente o «necesariamente» agradables. Lo que sucede es que una experiencia agradable unida en el pasado a una determinada percepción olfativa *convierte* a este olor en agradable mediante el mecanismo del condicionamiento. Por otra parte, este olor en cuestión provoca en la persona un estado de ánimo alegre, lo que asegura que sólo afloran los recuerdos agradables. Lo contrario también es cierto: pensemos en las asociaciones desagradables que nos suscita el típico olor a hospital. En teoría, los hospitales debieran disponer de un aire acondicionado que eliminara ese olor característico, sobre todo porque las ideas negativas y la tristeza retrasan la recuperación de los pacientes.

El vínculo entre los olores y la memoria es más que un vínculo entre el presente y el pasado; es también útil en los procesos de aprendizaje. Si uno se aprende de memoria una lista de palabras en una habitación perfumada con jazmín, luego sabrá reproducirlas mejor en un espacio impregnado de este mismo perfume: el olor activa la memoria semántica.[194] Lo mismo sucede con el

reconocimiento de personas en fotos de pasaporte.[195] No es que el jazmín tenga el monopolio de la memoria olfativa. Poco importa en tales experimentos si la habitación huele bien o mal; en principio, cualquier olor puede ser un recurso mnemotécnico mediante el mecanismo del condicionamiento. Los olores neutrales o desconocidos que (aún) no evocan emociones son, sin embargo, los más efectivos, dado que pueden vincularse con relativa facilidad a una nueva situación. (El tiol, sin embargo, está tan estrechamente asociado al gas natural que resulta poco apropiado para este tipo de experimentos.)

Resumiendo, los olores pueden servir de recurso mnemotécnico, es decir, que determinan ciertas reacciones y actuaciones a través del condicionamiento: un olor de por sí neutro puede adquirir un significado mediante la asociación con el contexto en el que es percibido. Esta forma de condicionamiento se manifiesta asimismo cuando el estado de ánimo se vincula con determinadas acciones, como veremos a continuación.[196] A un determinado número de personas se les pidió reproducir patrones complejos mediante cubos, como parte de un test de inteligencia (el WAIS: Wechsler Adult Intelligence Scale). La mitad de los participantes recibieron la hoja de instrucciones impregnada de una sustancia llamada trimetilundecilenialdehído (TUA), un olor neutro que no evoca ninguna emoción o asociación específicas. En una segunda sesión se pidió a estas personas que juzgaran, a partir de un cuestionario, unas fotografías de hombres y mujeres. Debían describir la impresión «emocional» que les había producido la gente fotografiada: tenso-relajado, preocupado-contento, nervioso-tranquilo, antipático-simpático, atractivo-repulsivo. Los resultados del experimento demostraron lo siguiente. Las mujeres que habían tenido relativamente más dificultades en reproducir los modelos fueron justo las que juzgaron las fotos mucho

más negativamente cuando olieron el olor a TUA de la primera sesión.[197] Así pues, el estrés que habían sentido al resolver el puzzle se había «generalizado» afectando a otra tarea. Un segundo cuestionario, que tenía como objetivo sondear el estado de ánimo de los participantes, demostró además que el grupo del TUA se había sentido más angustiado en la segunda sesión que el grupo de control. Este fenómeno, una forma de miedo al fracaso, abundó más entre las mujeres que entre los hombres. Esto no sucedió con los participantes que también habían tenido problemas al resolver el rompecabezas pero que habían recibido al principio una hoja de instrucciones inodora.

El grupo en cuestión era reducido –doce hombres y doce mujeres– de modo que no se puede concluir que las mujeres puedan condicionarse a los olores con mayor facilidad que los hombres. Aun así, este experimento prueba que el olor, vinculado a la realización de tareas, puede evocar o intensificar ciertas emociones o estados anímicos. Un olor, de por sí neutro, se vinculó al «estrés» provocado por una tarea difícil; la sola exposición a ese olor es capaz de volver a despertar el sentimiento de estrés o miedo. Este tipo de condicionamiento se produce de forma inconsciente; cuando a los participantes se les preguntó, una vez concluido el experimento, si tenían alguna idea acerca del objetivo de la investigación y si habían notado algo especial, nadie fue capaz de hallar una relación entre las dos sesiones. Como verificación, se les volvió a presentar el olor y se les preguntó si lo habían olido anteriormente. Sólo una sexta parte de los participantes lo reconoció, y sólo dos personas recordaron haberlo olido durante el experimento. Tales fenómenos se han observado también fuera del laboratorio, como demuestra el siguiente ejemplo extraído de la vida cotidiana. Una mujer quedó atrapada en un as-

censor durante dos horas debido a un corte de luz. Llevaba entonces un determinado perfume, y cuando al cabo de un tiempo volvió a usarlo sufrió un ataque de claustrofobia; lógicamente no le quedaron ganas de volver a comprar ese perfume.[198]

El experimento que acabamos de describir y este último caso demuestran (una vez más) la importante función que tienen los olores como señales. Si uno se siente presionado porque tiene que llevar a cabo una tarea complicada y el ambiente está impregnado de un olor específico, entonces ese olor, si se presenta cuando uno se entrega a una nueva tarea, actúa como una señal que induce a anticiparse al esfuerzo. Esa «sensación de estrés» se presenta aun cuando no hay necesidad de ponerse tenso, tal como vimos en el ejemplo en que se juzgaban las fotos. Así pues, los olores nos pueden hacer actuar y sentir de una determinada manera mediante un proceso de aprendizaje.

Es evidente que los olores no tienen *por definición* una influencia positiva o negativa sobre la actuación del individuo durante un examen o en cualquier otra circunstancia; se trata sobre todo de asociaciones y procesos de aprendizaje, entre los que se incluye el simple condicionamiento. Pero sí es posible pensar que, gracias a estos mecanismos, un estudiante hará mejor su examen si en el aula de exámenes hay el mismo olor que el que había en su casa cuando estaba estudiando.

Sólo de forma ocasional afecta el olor directamente a la capacidad de aprender. Por ejemplo, se sabe que el espliego ayuda al individuo a resolver los problemas matemáticos con más rapidez y menos errores. El espliego tiene propiedades relajantes, lo que a primera vista no parece que favorece la concentración que la realización de esta tarea requiere.[199] Ahora bien, es posible que esta planta ejerza un efecto especialmente beneficioso sobre

el estudiante que tenga aptitudes para las matemáticas a la vez que miedo a los exámenes (ha recibido en ocasiones el nombre de «hierba estudiantil»).

Veamos otros ejemplos de esto mismo. En el aeropuerto Heathrow de Londres, los ambientadores impregnan las terminales con olor a pino: de este modo se procura que la gente se sienta más tranquila (sin tener en cuenta, por supuesto, a aquellos que en su juventud se perdieron en el bosque y que desde entonces asocian el olor a pino al miedo). Parece ser, por otro lado, que el olor a limón ayuda a los administrativos a cometer menos errores en la introducción de datos en el ordenador o en el procesamiento de textos, lo que ha llevado a algunas empresas a esparcir este olor por las oficinas a través del aire acondicionado. En muchas empresas japonesas suele ser incluso habitual añadir al aire diferentes olores a lo largo del día, a los que se atribuye un efecto estimulante sobre las actividades realizadas: un poco de limón por las mañanas, luego un ligero olor a flores y por la tarde (para mantener la moral alta) un olor a madera.[200]

Los olores se usan también para retener a los clientes en los comercios. Se ha demostrado que en los grandes almacenes se venden más zapatillas deportivas cuando la sección de zapatería huele a flores, y los coches de segunda mano resultan más atractivos cuando, gracias a un ambientador, huelen a nuevo. En Estados Unidos se han llegado incluso a comercializar ambientadores con olor a habitación limpia y a proponer que se ambientaran las cabinas telefónicas con fragancias (como el aceite para bebés) que atemperan la agresividad, para evitar así el vandalismo. No sería mala idea equipar los estadios de fútbol con enormes dispersores de olor que fueran accionados en cuanto amenazasen las broncas entre los hinchas.[201]

Que los olores influyen en la conducta se sabe ya desde hace mucho tiempo. Un experto en jardinería escribió en 1771: «Rodead de olores placenteros los lugares de reposo, los dormitorios, los estudios, los comedores y los cuartos de baño. El goce de estos perfumes aporta al corazón de los hombres una calma y paz inefables, colmándolo de una cálida sensación de satisfacción».[202]

La relación con los colores

El olfato es un sentido extraño. Nuestra nariz es capaz de distinguir un elevado porcentaje de los aproximadamente cuatrocientos mil olores conocidos, pero cuando se nos pide que le pongamos un nombre a un olor solemos quedarnos pasmados.[203] Un olor (en un frasco) lo percibimos como bueno o malo, en ciertos casos logramos identificar la posible procedencia o naturaleza de la sustancia, pero normalmente fallamos en el diagnóstico. Si la vista funcionara como el olfato, al ver una hoja de un papel de color rojo muy vivo, uno diría algo así como: «parece furioso», en lugar de «una hoja de papel rojo». El rojo burdeos provocaría una reacción por completo diferente, tal como «me produce una impresión cálida» o «qué bueno, me recuerda al vino». Lo contrario también es cierto: los estímulos que físicamente no se parecen en nada, como puede ser, por ejemplo, un objeto de un verde bilioso y otro de un rojo brillante, se juzgarían de forma casi idéntica si el ojo viera como huele la nariz: se dirigiría y sería sensible primordialmente a la cualidad hedónica y la carga emocional del estímulo.

Existe una intrigante interacción entre los olores y los colores. Se ha demostrado que la intensidad percibida de un olor aumenta si la sustancia (en el frasco) está coloreada.[204] Este fenómeno se da también si se añaden colores poco comunes o que no se corresponden con el olor: el rojo con el olor de limón, el verde con el de fresa. Las personas que participan en experimentos de este tipo no suelen ser conscientes de que exista tal interacción entre olores y colores, y se sorprenden al enterarse de que la mezcla de olores incolora es tan fuerte como la coloreada. Algunos se niegan a creérselo, e insisten en que los investigadores se equivocan. Esto es un ejemplo de lo que podría llamarse una «anticipación perceptual» de la impresión olfativa provocada por un color. En su inconsciencia, estas personas suponen que lo que no tiene color carece también de olor y de sabor. Por otra parte, también es posible que los sentidos se intensifiquen entre sí, fenómeno que recibe el nombre de «interacción intermodal».

La conexión entre colores y olores se debe también a otra razón: las cosas que huelen bien o mal suelen ir en general acompañadas de un color bonito o feo. Algunos colores se asocian incluso tan estrechamente a ciertos olores que la aplicación de otro color falsifica la impresión olfativa. Si coloreamos de naranja un refresco de cereza, a menudo a la gente le parecerá que huele a naranja, y lo consumirá como si fuera una naranjada o algo semejante. Muchos zumos de fruta contienen extractos de diferentes frutas; el olor y el sabor dependerá en gran medida del color de la bebida: el cassis es negro, el zumo de tomate, rojo. Una pregunta a la que no se ha hallado respuesta es por qué el perfume es casi siempre amarillo o del color de la orina. Tal vez se deba, sencillamente, al propósito de que la sustancia no sea visible sobre la piel.

Esta clase de relaciones entre olores y colores puede surgir también por el condicionamiento, como resultado de experiencias anteriores. Tal vez las vivencias de todo tipo animan al sistema nervioso a formar uniones sinóp-

ticas entre los sistemas que codifican olores y colores. Sin embargo, no es muy probable que esto sea así; el rinencéfalo está muy lejos del sistema visual. Aunque no puede descartarse la posibilidad de que existan en el ser humano desde su nacimiento mismo uniones neurales entre los sistemas visuales y olfatorios, como veremos a continuación.

Al principio, los bebés apenas son capaces de separar la información de sus diferentes sistemas sensoriales. Los niños muy pequeños mezclan todas las impresiones. Este fenómeno, llamado *sinestesia*, se presenta en los niños mayores y en los adultos cuando se asocia estrechamente un estímulo luminoso a un determinado sonido, o cuando al escuchar música se ven al mismo tiempo ciertos colores. En algunos casos, no muy frecuentes, esta confusión de la primera infancia perdura en edades más avanzadas. A las personas que padecen este problema les cuesta distinguir las imágenes de los sonidos. Toda la información sensorial «se junta» o se mezcla. Para poder percibir una imagen como imagen, un olor como olor, y un sonido como sonido, se requiere también a nivel anatómico una separación de sistemas o «módulos». Posiblemente continúe existiendo un resto de la originaria «red difusa», lo que podría explicar la influencia de los colores en la percepción de los olores.[205] Por decirlo de otra manera, la sinestesia en los niños pequeños se basa en una forma de procesamiento de información «en bruto». El neocórtex del recién nacido carece de la microestructura necesaria para funcionar con eficiencia. En parte como consecuencia de ello, los niños pequeños experimentan un mundo en el que todo está interconectado; más tarde se abren en el córtex «canales» separados para cada uno de los sentidos. Sin embargo, este proceso no lleva siempre a la completa división de sistemas.

El hecho de que la sinestesia se basa en razones anatómicas se ha demostrado observando a personas que asocian sonidos a colores. El argumento consiste en que, en estos casos, la sangre de los sistemas del lenguaje del córtex izquierdo fluye a las zonas que tienen que ver con la percepción de los colores. Se podría afirmar que falta entonces una «barrera» que permita conectar lo uno con lo otro.[206]

Lengua y literatura

Insistimos de nuevo en que la terminología de la que disponemos para describir los olores suele ser pobre o inadecuada, probablemente debido a nuestra estructura cerebral. Las zonas del cerebro más implicadas en el uso de la lengua no tienen sino unas pocas conexiones con el sistema olfatorio. Dada la estrecha relación que existe entre la conciencia y el uso de la lengua, se comprende por qué la información olfatoria incide sobre todo en la inconsciencia.

No obstante, quedan todavía algunas cuestiones por aclarar referentes a esta terminología inadecuada y limitada. ¿Se trata principalmente de un fenómeno ligado a los propios olores –que son, en efecto, difíciles de clasificar (capítulo 3)– o tiene que ver con alguna incapacidad que tenga su origen en la estructura de nuestro cerebro? El significado de lo que uno huele ¿es, por ejemplo, comparable con la expresión física de la ira o de la agresividad, proceso controlado de forma inconsciente por el tronco cerebral o el «chasis neural» y que tampoco suele ir acompañado de un uso preciso y gramaticalmente correcto de la lengua? Es difícil decir algo razonable sobre este tema; se sabe relativamente poco acerca de cómo funcionan y cómo se comunican entre sí las diferentes zonas del cerebro.

Cuando queremos determinar y nombrar la cualidad de un olor, solemos emplear términos derivados de otros sistemas sensoriales. Muchas palabras que aplicamos a los olores pertenecen también al gusto (ácido, dulce, rancio, amargo, fuerte, fino, bueno y malo), al tacto (cálido, pesado, fresco), al oído (armónico, melodioso) o a la vista (claro, vago, oscuro). Los adjetivos directamente relacionados con la percepción de un olor suelen ser, por lo común, derivados de sustantivos (olor, fragancia, peste, hedor). Lo cierto es que no hay muchos adjetivos de este tipo: rancio, embriagador, apestoso, podrido, penetrante, oloroso, aromático, fragante, volátil... ¿Se debe nuestra limitada expresión verbal de los olores a causas meramente biológicas (neurofisiológicas) o sucede algo más? Tal vez influya también un factor sociocultural en todo ello: las culturas modernas y desarrolladas no le conceden mucha importancia a los olores, y además hubo un tiempo en que la lengua se «desodorizó» (capítulo 1). La lengua ha sufrido un proceso de empobrecimiento léxico en cuanto a la descripción de los olores. Es posible que el léxico referido a los olores ganara en riqueza y variación si éstos volvieran a recuperar cierto prestigio.[207]

Lo cierto es que no abundan las descripciones de olores en la literatura narrativa. En cambio, sí que aparecen con frecuencia las referencias a los colores. Nos damos por satisfechos con expresiones al estilo de «esto huele a café» o «esto tiene cierto olor a naranja». En *El perfume,* la famosa novela de Patrick Süskind, este método –es decir, referirse a un objeto para describir o designar un olor– se emplea pródigamente, como demuestra el siguiente fragmento:

«En la época que nos ocupa reinaba en las ciudades un hedor apenas concebible para el hombre moderno. Las calles apestaban a estiércol, los patios interiores apestaban a orina, los huecos de las escaleras apestaban a madera podrida y excrementos de rata, las cocinas, a col podrida y grasa de carnero; los aposentos sin ventilación apestaban a polvo enmohecido; los dormitorios, a sábanas grasientas, a edredones húmedos y al penetrante olor dulzón de los orinales. Las chimeneas apestaban a azufre, las curtidurías, a lejías cáusticas, los mataderos a sangre coagulada. Hombres y mujeres apestaban a sudor y a ropa sucia; en sus bocas apestaban los dientes infectados, los alientos olían a cebolla y los cuerpos, cuando ya no eran jóvenes, a queso rancio, a leche agria y a tumores malignos. Apestaban los ríos, apestaban las plazas, apestaban las iglesias y el hedor se respiraba por igual bajo los puentes y en los palacios. El campesino apestaba como el clérigo, el oficial de artesano, como la esposa del maestro; apestaba la nobleza entera y, sí, incluso el rey apestaba como un animal carnicero y la reina como una cabra vieja, tanto en verano como en invierno, porque en el siglo XVIII aún no se había atajado la actividad corrosiva de las bacterias y por consiguiente no había ninguna acción humana, ni creadora ni destructora, ninguna manifestación de vida incipiente o en decadencia que no fuera acompañada de algún hedor». (Patrick Süskind, *El perfume,* Seix Barral. Traducción de Pilar Giralt Gorina.)

En resumen, el hedor era una realidad omnipresente en aquellos tiempos, pero ¿lo *experimentaba* realmente la gente como tal? Hay indicaciones que así lo confirman. En muchos países, en particular durante los siglos XVIII y XIX, se proyectaron y se llevaron a cabo programas de limpieza para calles, mataderos, iglesias (por la gente ahí enterrada), viviendas, cuarteles, prisiones y hospitales, sobre todo porque el hedor se consideraba el responsable de numerosas enfermedades (capítulo 1).

Los escritores llenaban libros enteros con datos autobiográficos, pero raras veces se detenían a comentar los olores de su vida pasada.[208] Excepción hecha de Gustave Flaubert, quien, en su correspondencia con Louise Colet, se refiere incansablemente al olor de las zapatillas de ésta, al de su vestido, sus pañuelos e incluso al de sus cartas. Cabe también mencionar al escritor holandés Maarten't Hart, quien, en su relato *La zarza ardiente*, describe cómo un olor despierta los instintos sexuales de un muchacho:

«Cada año esperaba con ilusión el otoño. Cuando llegaba, se iba caminando a Schanshoofd para inclinarse sobre el agua ahí donde el malecón de piedra desembocaba en la inclinada grada de basalto. Entonces, además de ver huir los pequeños cangrejos, olía algo que era salado y oscuro y ligeramente podrido. Pero ¿por qué no podía oler esto más que en septiembre? Esa tarde volvió a inclinarse todo lo que pudo y se quedó mirando fijamente la piedra del muro del muelle, el agua sobre la que flotaban manchas de aceite, las ondeantes plumas de algas verdes sobre los bloques de basalto, y aspiró el olor. El olor le ponía triste cada vez, porque sólo podía olerlo por un instante y porque ese olor tenía en sí algo de melancólico, algo como de un deseo insatisfecho de orificios nasales que pudieran olerlo perennemente, de una voz que pudiera darle un nombre y de un lugar donde pudiera permanecer. (El muchacho se inclina más hacia delante, y una muchacha lo sujeta. Él le habla del olor y ella le dice que quiere olerlo.) "Dame una mano", dijo ella, "sujétame, que no quiero caerme." La muchacha se inclinó y él, vacilando, la tomó de la mano. "No huelo nada», dijo ella, "¿qué se supone que debo oler?" «Es fuerte y oscuro y un poco podrido", repuso él. "Oscuro", repitió ella, "¿oscuro? Vaya, pues no huelo nada." El muchacho no respondió, pues sucedió algo que le pilló completamente por sorpresa. Percibió con más intensidad que nunca el olor que había anhelado durante todo el año. Era como si de repente ella lo hubiera convertido en un olor más fuerte, pero cuando la muchacha, decepcionada, se incorporó, él continuó oliéndolo y permaneció sentado, al tiempo que ella trataba de soltar la mano que él le tenía agarrada. Mas él estaba tan absorto en el olor que tensó todos los músculos, también los de su mano, de modo que la muchacha tuvo que forcejear para desasirse».

En el relato «La pausa Mengelberg» (extraído de *De korenharp)* de otro escritor holandés, F. Bordewijk, el narrador huele el olor especial de una mujer desconocida.

«En el foyer, en medio del humo del tabaco, entre el aroma a café y a toda suerte de perfumes, percibí un olor. Gracias al olfato agudo de mi gran nariz lo olí antes de ver de dónde procedía. Jamás he vuelto a oler semejante olor, pues no se trataba de un perfume ni en su forma más refinada: era dulce, ligero y extraño con algo de venenoso, como narcotizante. Me resistí a mirar el rostro de la mujer que despedía ese olor, me quedé detrás de ella hasta que empecé a marearme. ¿Por qué no se mareó ella ni nadie a su alrededor? Jamás he llegado a comprenderlo.»

En este contexto cabe también recordar un párrafo de George Sand.[209]

«Al ver los dondiegos florecidos, me dijo la madre: "Huele, huelen a miel de la buena; no los olvides". Ésta es, pues, la primera revelación del olfato que recuerdo, el vínculo entre los recuerdos y las percepciones que todo

el mundo conoce pero que a mí me sigue resultando inexplicable; siempre que huelo el grácil dondiego, veo ante mí aquel lugar en las montañas españolas y la vera del camino donde recogí esas flores por primera vez.»

No obstante, el olfato rara vez desempeña un papel protagonista en la literatura (reciente). Lo que sí suele mencionarse a menudo es la capacidad de los olores de activar la memoria. En la célebre novela de Proust, el olor de una *petite madeleine* mojada en el té despierta una sensación de felicidad. Preguntándose el narrador a qué se debe esa sensación, le viene a la memoria Combray, el lugar donde transcurrió su infancia. Su tía Léonie le daba una pastita de éstas mojada en el té cada domingo por la mañana cuando iba a saludarla a su dormitorio. Gracias a los olores, Proust recordará toda suerte de vivencias, algunas de ellas muy lejanas. Los olores le incitarán a ir en busca del tiempo perdido, lo que da título a esta novela.

Montaigne, filósofo del siglo XVI, escribió un ensayo acerca de los olores. Se consideraba a sí mismo un excelente oledor, supuestamente gracias a su bigote, que le servía para retener los olores del aire. Por propia experiencia llegó a la conclusión de que conviene estar libre de olores, en particular si uno se halla en compañía de otras personas. Las mujeres suelen ser más limpias que los hombres, de modo que, en opinión del filósofo, se acercan más al ideal. Esto me recuerda una observación de Plauto, quien dijo que las mujeres huelen bien cuando no huelen.[210] Los perfumes le parecieron a Montaigne sospechosos, dado que encubren olores desagradables, con lo que ofrecen una imagen de color de rosa que no se ajusta a la realidad. A su juicio, oler bien es, de hecho, sinónimo de apestar, o como dijo, no sin cinismo, el poeta latino Marcial: «Bajo tierra los bien perfumados huelen igual de mal».[211]

6
Conducta dirigida por los olores

Una vez que el órgano olfativo ha percibido los olores y el cerebro (el rinencéfalo) ha concedido a las señales parte de su significado, la información no se queda pasivamente retenida en el «cuarto de arriba». En general, el significado de un olor se conecta con la información proporcionada por otros sistemas sensoriales. A diferencia de los demás sentidos, la interpretación última de las impresiones olfativas tiene lugar e influye sobre todo en aquellas zonas del cerebro que rigen las emociones, los sentimientos y la motivación (como son los núcleos amigdaloides del sistema límbico, el hipotálamo y el hemisferio derecho). Esto explica que las sensaciones olfativas provoquen a menudo una respuesta bastante directa que se traduce en una determinada conducta.[212] Aún no se sabe con exactitud cómo funcionan estos procesos, pero no cabe la menor duda de que tienen lugar. Quienquiera que huela gas natural cesará la actividad que esté realizando, por muy interesante que ésta sea, para evitar el inminente peligro. El olor a tiol y la conciencia de peligro han quedado emparejadas (mediante el condicionamiento).

Percepción y acción

En el reino animal existe, por lo común, una relación entre percepción y acción: se implican mutuamen-

te. Percibir algo sin más objeto que la propia percepción, como hacen los seres humanos para recrearse (con el arte, por ejemplo), no es útil ni práctico desde un punto de vista puramente evolutivo. La función principal de los sentidos es estructurar el entorno, obtener información útil y, a continuación, activar una conducta como respuesta al estímulo. Es decir, los sentidos han de permitir que el animal pueda seguir una *dirección* en su comportamiento; para sobrevivir, no debe perderse en una cacofonía de mensajes sensoriales.

Las ranas –por aducir un ejemplo de la coordinación entre percepción y conducta– sólo ven luces, sombras y puntitos en movimiento. Necesitan la percepción de la luz y la sombra para poder calentarse y enfriarse, y los puntitos les indican dónde encontrar los insectos de los que se alimentan. La conexión entre percepción y conducta en las ranas es, pues, casi perfecta: les proporciona todo lo que necesitan saber de su entorno. En cambio, en los animales superiores esta combinación estricta y elemental de percepción y conducta no está tan clara. Los carnívoros, por ejemplo, dan muestras de «saber» que la presa se halla aún cerca, aunque ya la hayan perdido de vista; este fenómeno recibe el nombre de «permanencia de objeto». Los herbívoros, como las vacas y los caballos, carecen de esta habilidad. Es comprensible: la hierba no se mueve, de modo que estos animales no necesitan la permanencia de objeto.

Con respecto al ser humano, creador de su propio entorno a lo largo de la evolución cultural, hay que decir que se enfrenta en la actualidad a mucha más información de la que es capaz de asimilar (pensemos por ejemplo en los miles de mensajes publicitarios con que nos bombardean cada día). Además, por la televisión recibimos toda suerte de informaciones inquietantes con las que apenas sabemos qué hacer (dramas personales, guerras, masacres, desastres naturales). Por consiguiente, para nuestra propia supervivencia, nos conviene ignorar gran parte de la información recibida.[213]

Factores sociales y bienestar

Los olores (provengan o no de nosotros mismos) nos comunican algo acerca del entorno en el que nos hallamos. Comparado con las innumerables imágenes que absorbemos a diario de forma voluntaria o involuntaria, los olores son más «contundentes». Pueden influir directamente en nuestras actividades y su efecto sobre la conducta es mayor del que se suele pensar.

Como vimos anteriormente, los olores están poco «articulados» con respecto a la conciencia. Es decir, no disponemos de un lenguaje ni de una sintaxis clara para elaborar este tipo de información. Sin embargo, los olores influyen en nuestra conducta aunque no siempre nos percatemos de ello. La información olfativa se procesa fundamentalmente en el córtex del hemisferio derecho, una zona del cerebro apenas relacionada con el lenguaje y que funciona de forma «inconsciente» (al menos así lo creen ciertos investigadores).[214] Cuando se estimula el órgano olfativo por ambos orificios nasales, el hemisferio izquierdo reacciona, como quien dice, «intelectualmente», y el derecho, sobre todo, «emocionalmente». Por otra parte, ya indicamos antes que el hemisferio derecho contiene sobre todo programas motores «en bruto»; de modo que la percepción olfativa de un peligro suele ir seguida de una conducta en que el cuerpo entero se pone en movimiento, tal como se observa en las reacciones de huida.

Comentaremos algunos procesos fisiológicos y sociales en parte dirigidos o influidos por los olores. El olor

corporal de una persona puede tener efectos psicológicos sobre otras personas; además, los olores influyen en la conducta social, es decir, en las interacciones y relaciones entre individuos, de modo que no debe subestimarse su importancia en la vida social. (Cuando a un alemán no le cae bien alguien dice *Ich kann ihn nicht riechen,* o sea, no soporto olerlo, lo que equivale a nuestro «no puedo verlo ni en pintura».) El olfato incide también en un «nivel superior», es decir, en el contexto social. Pensemos en la polución, el desagradable olor que impregna las oficinas, la alteración de la naturaleza causada por el dominio de ciertos olores, y el uso de olores por razones económicas con el objeto de incrementar la productividad e incitar al consumo.

En este contexto, la capacidad del individuo de controlar su entorno es limitada. Así, por ejemplo, el síndrome de las oficinas que causan enfermedades es el responsable en Europa de una pérdida de más de mil millones de dólares anuales, debido, entre otras razones, a una disminución de la productividad y al absentismo laboral. Estas enfermedades y las quejas acerca de los edificios en general se deben a una «alarma» crónica del olfato ante los malos olores que suelen impregnar el aire de los lugares de trabajo; por desgracia, los responsables de los edificios (arquitectos, contratistas de obras, diseñadores...) no suelen darse por enterados. Los olores ejercen a menudo una función de alarma: cuando uno huele algo, quiere saber *qué* huele y de *dónde* procede el olor. En los edificios referidos esto no es posible; el cóctel de olores que ahí reina carece de significado, está por todas partes, y provoca una sensación de desasosiego e irritación crónicos.[215] A este problema no se le ha prestado suficiente atención, en parte porque, cuando se han realizado pruebas, los sujetos tienden a decir que el mal olor es bastante soportable, debido a que las muestras de olores les han sido suministradas bajo circunstancias que no son las habituales. Es evidente que no es lo mismo oler ese aire por un instante que estar expuesto a él todo el día, sobre todo porque la adaptación a complejas mezclas de olores no suele ser siempre completa.[216]

Un 20 por ciento de la población holandesa afirma tener problemas con los olores desagradables al aire libre. De creer lo que dice el gobierno, el objetivo es que en el año 2000 este porcentaje se reduzca a la mitad. Se reciben 6 500 quejas al año sólo en el área de Rotterdam, lo que significa una media de veinte quejas al día. El mal olor aumenta el estrés; algunas personas comentan incluso que les vuelve «frenéticos». Es comprensible, pues este tipo de estrés requiere lo que se llama una adaptación interna. Esto significa que uno se ve obligado a hacer caso omiso de las circunstancias desagradables, es decir, del mal olor. Es sabido que la adaptación interna al estrés suele perjudicar la salud, al contrario de la adaptación externa, que es beneficiosa en cuanto que el individuo modifica el entorno al servicio de sus intereses (por ejemplo, cerrar la ventana cuando molesta el ruido del tráfico). La adaptación externa requiere a veces importantes intervenciones: en el norte de Holanda habrá que demoler probablemente docenas de casas porque se ha hecho insoportable vivir en las proximidades de una fábrica de transformación de despojos de cerdos, vacas, corderos y gallinas.[217] Llama la atención que en los últimos años haya disminuido el hedor objetivamente mesurable y que, en cambio, hayan aumentado las quejas. Tal vez la gente es hoy en día más consciente de los problemas del medio ambiente y, en general, está más alerta que antes.[218]

La sincronización del ciclo menstrual

Existe un extraño fenómeno fisiológico en la mujer relacionado con la influencia de los olores en la conducta. Los olores de origen femenino pueden causar una sincronización del ciclo menstrual de diferentes mujeres. Mujeres que viven en una misma comunidad, que comparten una habitación o que guardan una estrecha amistad entre sí, acaban con el tiempo menstruando los mismos días. Esta sincronización se observa también en otros muchos mamíferos.[219] Puede deberse, naturalmente, a correspondencias en el ritmo de la noche y el día (el ritmo circadiano) o al estilo de vida, los hábitos alimentarios, las relaciones sociales, la profesión, el ambiente, la edad, etcétera. Pero la sincronización se presenta también en mujeres que no coinciden para nada en ritmos, hábitos alimentarios y edad.[220] Por consiguiente, se sospecha que esta sincronización se debe a un olor, o que éste, al menos, la favorece. Esto se ha demostrado en el siguiente experimento. Se empaparon unas gasas con el sudor de las axilas de mujeres con un ciclo normal. Tres veces por semana se aplicó una friega de esta sustancia sobre el labio superior de mujeres con un ciclo muy irregular. Al cabo de unos cuatro meses, el ciclo de todas estas mujeres se había desplazado en dirección al de las mujeres «donantes». (Naturalmente, ello se comparó con las mujeres con un ciclo normal que habían sido tratadas con una gasa impregnada de una sustancia inodora.)

Los resultados parecen claros, pero la prueba en sí presenta algunos problemas, como es el hecho de que el objeto de la investigación fuera conocido de antemano tanto por las mujeres donantes como por las receptoras (así como por la mujer que recogía el sudor para aplicarlo en el labio de las participantes). Es más, la persona que dirigía el experimento hizo también de donante.

Sin embargo, los resultados han sido confirmados con pruebas en que los sujetos desconocían de qué iba la investigación, de modo que se puede afirmar que el sudor femenino procedente de mujeres con un ciclo menstrual regular puede afectar al ciclo de otras mujeres.[221] Por otra parte, es concebible (aunque no esencial para los descubrimientos realizados) que la sustancia «sincronizadora» no sea absorbida por el epitelio olfativo sino por la piel.

No obstante, hay que ser prudente con estos resultados, pues intervienen factores que resultan bastante confusos. Por ejemplo, se ha demostrado que los ciclos de mujeres que viven juntas y que no tienen o que apenas tienen contacto con hombres tienden a alargarse (el *efecto Lee-Boot),* mientras que los ciclos de mujeres que tienen contacto asiduo con hombres –sea sexual o no– suelen acortarse.[222] La influencia de los olores en la sincronización de los ciclos se ha demostrado indirectamente en experimentos con animales. Los perros distinguen a las mujeres que están menstruando (en particular las que se hallan en la segunda mitad del ciclo menstrual), probablemente porque la progesterona, abundante en este periodo del ciclo, influye en el olor corporal. Es posible que este olor tenga también un efecto (inconsciente) sobre la conducta de la gente y su economía hormonal.

Olor y conducta

Los olores afectan a nuestro estado de ánimo, a nuestra motivación y, por consiguiente, también a nuestra conducta. (La pitonisa de Delfos, según cuenta la tradición, se inspiraba inhalando el olor del laurel ardiente.) Estos efectos pueden producirse de un modo consciente o inconsciente, pero sólo partiendo de percepciones olfa-

tivas conscientes podemos llegar a apreciaciones y juicios explícitos y trazar las pautas de conducta apropiadas.

En general, los olores se experimentan como positivos, negativos o neutros. La reacción negativa ante un olor provoca una conducta que disminuye la sensación olfativa: hay que evitar la fuente del olor o hay que eliminar su causa. Una reacción positiva provoca una conducta que nos hace retener o intensificar la sensación olfativa: atraemos hacia nosotros la fuente del olor o mantenemos su causa. Una reacción neutra nos hace indiferentes al olor y su fuente. Olemos algo, pero el olor no hace referencia a nada que conozcamos o que nos resulte importante; por esta razón, los olores neutros son especialmente apropiados para el establecimiento de asociaciones mediante el condicionamiento (véase el capítulo 5, donde comentamos la importancia del olor como recurso mnemotécnico).

Ofreceremos algunos ejemplos de este principio. Cuando la leche hierve demasiado y se quema, podemos reaccionar de tres manera diferentes: abandonar la casa (evitar la fuente), apagar el gas (eliminar la causa) o quedarnos impasibles. Si el peligro aumenta a pesar de los esfuerzos por eliminar la causa, es preferible evitar la fuente abandonando el lugar. Por otra parte, es probable que el olor de la pizzería que hay a la vuelta de la esquina nos incite a no cocinar una coliflor (mantener la causa del olor), sino a buscar una pizza con gorgonzola (atraer hacia nosotros la causa).

Sin embargo, en la práctica las cosas suelen ser bastante más complicadas, en parte porque una sensación olfativa puede cambiar o incluso tornarse en su contrario. El estado de ánimo del individuo, junto con otros muchos procesos corporales, determina si éste interpreta un olor positiva o negativamente; a este fenómeno se le conoce bajo el nombre de aliestesia (capítulo 5).[223] Todo

el mundo sabe que el olor de una comida que contenga muchas especias se juzga diferente antes que después de comer. Un vegetariano militante puede sentir náuseas si se le sirve bacon para desayunar; para el carnívoro, en cambio, significa un excelente comienzo del día.

Los olores que se experimentan conscientemente como chocantes suelen ejercer la función de señal de alarma. Si le pedimos a alguien que enumere los olores que se le ocurran, se acordará sobre todo de los olores desagradables y penetrantes. Los olores agradables o neutrales están menos anclados en la conciencia y en la memoria, porque están menos asociados a la conducta. En cambio, los olores que tienen que ver con el peligro provocan reacciones generales inmediatas, como la de abandonar el lugar o salir huyendo. Está fuera de toda duda que ciertos olores inciden directamente en la conducta. Aun así, hemos de tener en cuenta que existen muchas diferencias individuales en la percepción de un olor y su apreciación y, por consiguiente, en la conducta que éste provoca. En otras palabras: el sistema olfatorio pertenece a la «circuitería» del cerebro; no se trata de una circuitería rígida que incite sólo a reacciones compulsivas o de carácter reflejo basadas en un modelo fijo.

Nuestras reacciones a los olores suelen ser variables debido a que la apreciación de un olor es algo en gran medida adquirido.[224] Por ejemplo, comentamos anteriormente que los niños suelen ser bastante tolerantes con respecto a muchos olores; gracias a la experiencia y mediante un proceso de castigo y premio pueden ir desarrollando sus preferencias. El rechazo de un olor o la preferencia por el mismo no están determinados en primer lugar y antes que nada por el olor en sí, sino por un «condicionamiento operante», una forma de aprendizaje que desempeña un papel fundamental en la vida de los seres humanos y de los animales, en el que la conducta

se forma gracias a un proceso de premio y castigo. Es bien sabido que los niños tienen tendencia a comer las cosas más terribles, a cuyo olor, al contrario de los animales, no prestan atención alguna.

En opinión de muchos investigadores del olfato, ningún olor es innatamente desagradable para los seres humanos. El sistema olfativo sería, según ellos, una *tabula rasa*. Se trata de un punto de vista cuestionable, relacionado con el eterno debate naturaleza versus educación que se viene librando desde hace tiempo en la biología y la psicología y que plantea la cuestión de si las cualidades están determinadas genéticamente o si dependen de factores ambientales, como la educación. Ya es habitual en este tipo de contraposiciones que la verdad se encuentre en alguna zona intermedia. Se han realizado estudios que han demostrado que las expresiones faciales que ponen los niños recién nacidos cuando perciben olores, aun antes de su primera toma de alimento, son muy similares a las de los adultos.[225] Este hecho indica que en las reacciones a los olores pueden estar implicados factores hereditarios o determinados por la evolución. Lo cual significa que hay que matizar un poco la teoría de la *tabula rasa*.

Aunque la apreciación del olor y la conducta asociada al mismo depende en gran medida de la educación y la cultura del individuo, el olfato es capaz, desde un principio, de distinguir ciertos olores y dotarlos de significado. Más adelante, cuando hablemos de las feromonas, veremos que los olores pueden provocar una conducta sin que a ésta le preceda un proceso de aprendizaje apreciable. Por otra parte, veremos que la investigación del «vínculo olfativo» entre madre e hijo demuestra también que hay que matizar la teoría de la *tabula rasa*.

Los olores determinan en parte nuestra vida social. Pueden reafirmar o reforzar la unión entre parientes, fomentan e intensifican el contacto entre padres e hijos y marcan el desarrollo y la consolidación de las relaciones sociales y sexuales. Es más, en los experimentos se demuestra que no sólo somos capaces de reconocer el olor que nos acompaña constantemente y que impregna nuestro entorno doméstico, sino que, además, este olor puede ser de gran importancia para nuestras sensaciones de bienestar, seguridad y autoconfianza. Una casa extraña no *huele* a nosotros; ésta puede ser una de las razones por la que a menudo nos sentimos algo desconcertados en casa de otras personas. Tal vez por eso nos gusta acampar: al cabo de unas cuantas horas, la tienda de campaña adquiere un olor familiar y eso la hace «acogedora». Una suite nupcial en un hotel de lujo no puede competir con ella. Se comenta que en ocasiones los astronautas han llevado consigo en su viaje espacial ciertos olorcillos domésticos para no sufrir de nostalgia.[226]

En la investigación de la conducta social se distingue entre interacciones, relaciones y estructuras.[227] Si la persona A muestra una conducta dirigida a la persona B, y B hace algo respecto a A, se produce una interacción entre A y B. Si esta interacción influye en el desarrollo posterior de los contactos entre esas dos personas, se dice que A y B mantienen entre sí una relación. Si dicha interacción no tiene efecto, no hay relación entre A y B (por ejemplo, cuando uno le muestra su billete al revisor del tren, establece con él una interacción pero no una relación). Cuando A y B pertenecen a un grupo en el que ocupan una determinada posición, la relación entre sí formará parte de la estructura social, que es como una red de relaciones entre individuos.

En el análisis de la influencia de los olores hay que sopesar tanto los significados biológicos como los psicológicos. El contexto resulta en tal caso de gran importancia. Los olores que afectan los contactos en un sentido general no suelen tener los mismos efectos que los olores que ayudan a mantener una estructura social ya existente. Con respecto a esto, le dedicaremos atención a las feromonas, unas sustancias gracias a las cuales un individuo puede influir en la conducta de otro dentro de una relación, y que sirven para crear un vínculo mutuo entre animales y seres humanos. En el capítulo 7 nos detendremos en el papel que desempeñan los perfumes y nos fijaremos en el «pasaporte odorífero» de los seres humanos, es decir, el aroma individual que todos poseemos. Estos pasaportes odoríferos son importantes para la formación y conservación de la red social; intervienen en la capacidad de reconocimiento, y por ello ejercen también cierta influencia en el reconocimiento social de la pareja, los hijos, los parientes y los compañeros de grupo.

Olor y sexo

Un órgano olfativo intacto es condición indispensable para la manifestación de una conducta sexual en muchas especies animales. Varios hechos confirman que en la sexualidad del ser humano también tiene su importancia el olfato: el rinencéfalo establece conexiones directas o cortas con aquellos sistemas del cerebro o con aquellas partes del sistema endocrino que tienen que ver con el erotismo y el sexo. Además, existe una estrecha relación entre el órgano olfativo, el hipotálamo (que es esencial para la expresión de emociones, la dilatación de los genitales y el orgasmo, entre otras cosas), la hipófisis y las glándulas productoras de hormonas sexuales.

Este conjunto recibe el nombre de «alianza nasogenital»: los olores influyen en la libido y en las prácticas sexuales, y la conducta sexual se refleja en la percepción y el procesamiento de olores, posiblemente a través de los cambios en la balanza hormonal.[228] Es probable que las líneas de influencia sean las siguientes: hormonas-olores (como los olores corporales y las feromonas que comentaremos más adelante) -sexo-hormonas-olfato. Al parecer, el hombre y la mujer poseen en el cerebro unos «circuitos neurales» algo distintos, y ello explica las diferencias entre sexos en el terreno erótico.[229] Por último, es curioso observar que tanto los animales como los seres humanos tienden a investigar los genitales de su pareja con la nariz.

Hasta cierto punto podemos encontrar aspectos de esta «alianza nasogenital» en la vida diaria, en el lenguaje y en todo tipo de actitudes. El tamaño de la nariz se ha relacionado a menudo con el grado de virilidad. En la Antigüedad se castigaba a los hombres adúlteros con la amputación de la nariz; esta práctica podemos encontrarla en la *Eneida* de Virgilio. Unos siglos atrás, los médicos creían poder constatar si una joven eran virgen tocándole la nariz. Por otro lado, se pensaba que las anomalías de la nariz eran causadas por una actividad sexual excesiva y que los resfriados crónicos indicaban la existencia de una vida sexual intensa.[230]

Estas ideas tal vez se justifiquen por lo siguiente. Existe cierta correspondencia entre la estructura interna de la nariz y los órganos dilatables del pene. Ello explica que un hombre se ponga a estornudar al ver a una mujer atractiva, como a veces sucede; el inicio de una erección produce a menudo una dilatación del epitelio olfatorio y una elevación de la temperatura del mismo (el llamado reflejo nasogenital). También en la mujer existe una conexión entre la nariz y los genitales: las hemorragias

nasales podrían estar relacionadas con la menstruación. Esto tiene su lógica: en los macacos se ha observado que la dilatación y el enrojecimiento de la zona anogenital van acompañados de la dilatación de la membrana mucosa olfatoria.

Feromonas: observaciones generales

Los animales producen tres conjuntos de olores que afectan a la conducta de otros animales: cairomonas, alomonas y feromonas. Las cairomonas atraen a los animales de otras especies; por ejemplo, las moscas tse-tse se sienten atraídas por los búfalos. Las alomonas repelen a los animales de otras especies, como es el caso de la mofeta. Los olores con los que un animal seduce a otro animal de su propia especie, provocándole una determinada conducta o, más aún, obligándolo a ella, se denominan feromonas. Para que una sustancia pueda llamarse feromona ha de tener efecto incluso en concentraciones mínimas. Las feromonas son comparables a las hormonas, con la diferencia de que las primeras hacen valer su influencia fuera del cuerpo. Su semejanza con las hormonas es, en parte, una cuestión de nombres: feromona es una contracción de las palabras griegas «llevar» *(pherein)* y «provocar» o «estimular» *(horman).* Sin embargo, las feromonas no provocan siempre una reacción inmediatamente aparente. Se han clasificado en varios tipos: las que afectan al sistema endocrino (el que produce las hormonas sexuales), las que facilitan diferentes tipos de cambios fisiológicos (feronomas cebadoras) y las que provocan directamente una determinada conducta en el receptor (feromonas disparadoras).[231]

Las feromonas suelen desempeñar un papel en la conducta sexual, pero también pueden tener una función

comunicativa. Las moscas dejan a su paso un rastro olfatorio en los lugares donde hay alimentos en beneficio de otras moscas; las hormigas poseen, además de las feromonas sexuales, unas feromonas específicas que sirven para «seguir la pista» con una función que podría llamarse altruista; los peces tal vez se agrupan en bancos gracias a los olores. Por otra parte, los pulgones y las termitas en peligro segregan feromonas de alarma con las que advierten a sus congéneres para que eviten una determinada zona, y ciertas especies de peces despiden feromonas que les sirven para asustar. Hay otras muchas especies animales que marcan su territorio con olores, cosa que también tiene una función comunicativa.

Este tipo de descubrimientos ha llevado a los investigadores a establecer las fórmulas estructurales de las feromonas, que han servido de base para la creación de productos sintéticos usados como insecticidas. Por cierto, la emisión de feromonas no siempre resulta beneficiosa para el que las produce. Así, por ejemplo, cabe la posibilidad de que un animal que despida una gran cantidad de feromonas sexuales sea tan acosado por sus congéneres, que no tenga la oportunidad de reproducirse.

En el reino vegetal se observan fenómenos que muestran similitudes con los efectos de los tres tipos de sustancias que acabamos de mencionar; suelen ser señales de aviso o mecanismos de defensa. Cuando un sauce sufre la plaga de ciertos insectos, advierte a los otros sauces del peligro despidiendo un olor determinado; éstos producen entonces una sustancia que repele a los insectos.[232] Si se dañan las hojas del trébol blanco, producirán el venenoso cianuro, que funciona de manera semejante a las alomonas. En circunstancias similares, los tomates producen una sustancia que afecta a la digestión de los insectos, y existe una flor mejicana *(Ageratum houstonianum)* que altera el equilibrio hormonal de los insectos que la atacan.

Las plantas del maíz despiden sustancias similares a las cairomonas. Las plantas corroídas por las orugas despiden olores que atraen a avispas depredadoras que exterminan a las orugas poniendo huevos en sus cuerpos.

Descubrimientos en los insectos

El término *feromona* empezó a emplearse entre los entomólogos a finales de los años 50. Los olores de las feromonas se habían identificado ya desde hacía tiempo, tanto en los mamíferos como en los insectos; también en los organismos unicelulares se encontraron sustancias similares a las feromonas.[233] El término se acuñó al surgir la necesidad de expresar las reacciones específicas de las especies ante un olor particular.

El funcionamiento de las feromonas es evidente, sobre todo, en los insectos. Las feromonas pueden dirigir las conductas de mamíferos como la rata, pero no siempre provocan en estos animales una reacción compulsiva de reflejo. (Una excepción a esta regla lo constituye la llamada *lordosis,* fenómeno que se observa en los cerdos, y que comentaremos más adelante.)

El poder de atracción más sugerente que pueda tener una feromona lo encontramos en la mariposa de la seda, *Bombyx mori.* La hembra segrega una sustancia, el bombicol, que el macho reconoce a kilómetros de distancia (capítulo 1).[234] Con sus antenas relativamente largas –equipadas con receptores olfatorios sólo sensibles al bombicol– el macho es capaz de seguir el rastro de la hembra.[235] Ésta depende de la capacidad del macho para detectarla; tiene unas antenas mucho más pequeñas y apenas puede oler al macho aunque se encuentre muy cerca. Esto no significa que lleve una vida inodora. Por el contrario, la hembra del gusano de seda hace un excelente uso de sus antenas para hallar el lugar apropiado donde poner sus huevos.

Von Frisch, el descubridor del «lenguaje de las abejas», también conocido como la «danza de las abejas», investigó el valor y el significado de las señales químicas en la vida de la abeja melífera.[236] La abeja reina es reconocida por sus súbditas gracias a su olor particular. Las abejas obreras forman un círculo alrededor de la reina para que ésta pueda poner sus huevos con toda tranquilidad. Los entomólogos denominan este fenómeno «conducta de cortejo». La paleta de olores de la reina sirve para facilitar a las otras abejas su localización e identificación en el panal. Esto es de suma importancia, dado que la reina no es mucho mayor que una vulgar abeja obrera. El que los olores sirvan para perpetuar la «conducta de cortejo» se demuestra en el siguiente experimento. Se toma una abeja obrera, miembro del círculo de la reina y que por tanto lleva un poco de su aroma, y se la mete en una caja donde hay abejas obreras que llevan horas apartadas de su reina. Al cabo de un rato estas abejas la tratarán como si fuera una princesa.[237] Esto sugiere –y otros experimentos así lo han confirmado– que la conducta de las abejas obreras con respecto a su reina se debe a una feromona. La feromona no se manifiesta únicamente como un olor: las abejas obreras también tocan y lamen a la reina; la combinación de olor y sabor hace que la feromona se esparza por todo el panal. Resulta que esta feromona inhibe asimismo el desarrollo de los ovarios de las abejas obreras (función cebadora, véase anteriormente), de modo que la reina queda como la única hembra fértil. Cuando ésta muere, el efecto inhibitorio de la sustancia desaparece y empiezan a formarse varias larvas como potenciales sucesoras de la reina. La misma feromona estimula a los zánganos a acompañar a la reina en su vuelo (función disparadora).

Las feromonas en los mamíferos y seres humanos

La investigación de las feromonas en los insectos motivó la búsqueda de sustancias similares en mamíferos y seres humanos. Pronto quedó claro que el efecto compulsivo de las feromonas y las conductas específicas que éstas provocan no se observan nunca o casi nunca de esa forma en los mamíferos. La conducta de los mamíferos es mucho más compleja y flexible, y la dirige una información sensorial más amplia y variada.[238] Además, la actividad de los mamíferos superiores es más variable: probablemente, los insectos sólo disponen de sus instintos, es decir, muestran una conducta *adaptada* pero no *adaptable*. Un ejemplo de ello es la abeja antes mencionada, que antes de depositar su presa en un hueco inspecciona el espacio. Si entretanto alguien desplaza un poco la presa, el animal vuelve a colocar el objeto al borde del hueco e inspecciona de nuevo el lugar. Repetirá este procedimiento hasta el infinito si es necesario. Lo que esto demuestra es que el insecto, al contrario de los mamíferos, no aprende nada. Su conducta es compulsiva y de naturaleza refleja. (La diferencia en la adaptabilidad de la conducta entre los insectos y los animales inferiores y los mamíferos es gradual y no categórica; de modo que hay que evitar llegar a conclusiones fáciles.)

Dada la complejidad de la conducta de los mamíferos, al referirnos a ellos no hablamos de ferómonas disparadoras sino de *signalling pheromones*, término que indica que los olores implicados tienen (solamente) una función de señal con relación a una determinada conducta. Sin los estímulos suplementarios provenientes de otros sistemas sensoriales estas reacciones no se presentan. En otras palabras: las feromonas señalizadoras son olores implicados en determinadas conductas (sexuales) de los mamíferos, pero éstas dependen de comunicaciones suplementarias recibidas a través de otros canales sensoriales. El funcionamiento de las feromonas señalizadoras es también menos claro en los mamíferos que en los insectos. Por estas razones, algunos investigadores quieren suprimir o limitar de forma drástica el uso del término *feromona* en referencia a los mamíferos.[239] Aun así, es evidente que en los mamíferos, al igual que en los insectos, el olfato está muy relacionado con la reproducción: la extirpación del bulbo olfatorio provoca esterilidad en las hembras de los ratones. Curiosamente, esto no sucede en los machos.[240]

La investigación de las feromonas en los mamíferos y seres humanos se ha centrado en dos clases de sustancias: los *androstenos* y las *copulinas*, es decir, las feromonas masculinas y femeninas respectivamente. En las hembras se han hallado ambas sustancias. El descubrimiento del *5a-androst-16-en-3a-ol*, o *androstenol*, en el sudor y la orina, en particular de los hombres (sobre todo en las axilas), y del *estradiol*, una sustancia grasa encontrada en el flujo vaginal de las monas, desató una marejada de interrogantes e hipótesis. Las pruebas experimentales que se realizaron sobre esto fueron al principio bastante deficientes, pero con el tiempo han ido mejorando.[241]

Con independencia de la cuestión de si existe una feromona sexual específicamente humana, hace ya tiempo que se sugirió que tales sustancias podían ejercer cierta influencia en nuestra actividad general.[242] Esta sospecha fue alimentada por la revolución sexual de los años 60, gracias a la cual volvió a revalorizarse el olfato. Freud, por ejemplo, basándose en las ideas del doctor Fliess, observó que la apreciación ilimitada de los olores corporales ha sido fuertemente reprimida en la sociedad actual y que la negación de esos olores puede provocar

trastornos mentales. En este contexto cabe mencionar también a Wilhelm Reich, cuyas obras gozaron de gran popularidad en los años 60.

Es obvio que la depilación de las axilas tiene un efecto negativo sobre la retención y difusión de estas sustancias similares a las feromonas probablemente presentes en el sudor, al igual que el uso de desodorantes o de jabones y espumas de baño desodorizantes, que a menudo contienen sustancias antibacterianas. Dado que las bacterias que viven en las axilas desempeñan un papel importante en la producción de compuestos similares a las feromonas, el desodorante puede dañar de forma drástica el aroma personal del individuo. Es posible que disminuya el interés de una mujer por un hombre que se depile las axilas o, a la inversa, el hombre puede sentirse menos atraído por la mujer cuando ésta hace uso del desodorante.

Existe una hipótesis especulativa acerca del sudor de la axila. Cuando antiguamente el hombre empezó a caminar erguido olía menos debido a que la mayoría de olores flotan justo por encima del nivel del suelo. En tales circunstancias se explica que el individuo sólo pueda percibir el olor corporal de otra persona si la fuente principal de ese olor se emplaza en un lugar «alto» del cuerpo, es decir, en las axilas, o en un lugar no muy distante de la nariz.

No faltan anécdotas acerca de los efectos del «olor humano».[243] Un joven se metió el pañuelo en el sobaco sudado mientras bailaba y, a continuación, se lo ofreció a la joven que le acompañaba, lo que, según dicen, despertó el deseo sexual de la muchacha. Cuentan que hay muchachas que se meten media manzana en el sobaco mientras bailan y que luego se la ofrecen a su pareja, al parecer con resultados similares. A la inversa, el poeta latino Ovidio, en su libro *Ars amandi*, recomienda que

el amante procure que el sobaco no le huela a ese repelente olor de cabra.[244]

Feromonas femeninas

Cuando el caballo se pone a examinar con interés la zona anogenital de la yegua, ésta suele orinar. El caballo mete a veces su nariz en el chorro de orina de la yegua e inhala su olor; a continuación levanta la cabeza y despega los labios. Esta conducta recibe el nombre de *respuesta flehmen*, procedente de la palabra alemana que significa «camelar», «engatusar».[245] La *respuesta flehmen* se da generalmente en los herbívoros de ambos sexos; está relacionada con el órgano vomeronasal (capítulos 2 y 4), que es una bolsita que, a través del canal que hay detrás de los dientes incisivos, conecta la cavidad bucal con la nasal. Los receptores contenidos en este órgano sondean (mediante el examen de la orina) el grado de excitación o receptividad de la yegua.[246] En definitiva, la *respuesta flehmen* no es sino la inhalación de ciertos olores relacionados con la conducta sexual.

La lesión o extirpación de este órgano no tiene consecuencias fatales, pero sí puede provocar una alteración de la conducta sexual en animales sin experiencia.[247]

Hay buenas razonas para suponer que el órgano vomeronasal está implicado en los procesos de impronta en el terreno sexual, como puede deducirse de las conexiones anatómicas de los filamentos nerviosos con el sistema límbico.[248] Es curioso que no se produzca una retroacción desde el sistema límbico al órgano vomeronasal; la información circula en una sola dirección. (Como ya comentamos anteriormente, el órgano vomeronasal del ser humano degenera durante el desarrollo embrionario.)

En los animales, las feromonas, además de servir como señales sexuales en la orina y el flujo vaginal, ejercen también otras funciones. Así, por ejemplo, la maduración sexual de las hembras de los ratones se retrasa si éstas se crían en un grupo integrado sólo por hembras. Obviamente, existe una relación entre la presencia de feromonas masculinas y el desarrollo sexual.[249] A la inversa, la orina de una hembra en celo puede causar en pocos minutos notables fluctuaciones en el equilibrio hormonal del macho (las que más se disparan tras un encuentro son la noradrenalina y la hormona luteinizante LH). Este tipo de fenómenos (aún) no ha sido investigado en los seres humanos, si bien se da un principio similar en otros animales. Por ejemplo, si se aplica estradiol, sustancia hallada en el flujo vaginal de los macacos de la India, en la zona vaginal de las hembras cuyos ovarios han sido extirpados, los machos vuelven a mostrar interés por ellas; si se tapan los orificios nasales del mono macho, el interés disminuye de forma notable.[250]

Con los ratones sucede algo extraño. Cuando aparean, la hembra suele quedar casi siempre embarazada. Si tras el apareamiento nos llevamos el ratón macho y lo sustituimos por otro, generalmente la hembra no llega a parir. El olor extraño del macho desconocido provoca una especie de aborto prematuro. Es obvio, pues, que el olor del ratón macho afecta al equilibrio hormonal de la hembra.

Se sabe que las sustancias químicas volátiles de origen femenino participan del algún modo en el cortejo, apareamiento y gestación de los animales. Con el objeto de proveer a las feromonas masculinas aisladas (androstenos) de sus homólogas femeninas, se propuso el nombre colectivo de «copulinas».[251] Se trata de sustancias que (como su nombre indica) provocan, según se cree, una estimulación de la actividad sexual en los machos de una misma especie. El efecto de las copulinas en la conducta humana ha resultado sin embargo bastante hipotético. Recordemos, por ejemplo, que el olor vaginal no suele agradar a los hombres. Por el contrario, Enrique VIII se enamoró para siempre de Maria de Clèves tras oler su ropa interior (¿feromonas?), y Goethe confesó en una ocasión que le había robado a la señora Von Stein uno de sus corpiños para poder olerlo a sus anchas.[252]

Una sustancia parecida al estradiol fue encontrada en flujos vaginales humanos; se la llamó, en consecuencia, copulina humana, y se elaboró un proyecto de investigación para comprobar su funcionamiento.[253] Participaron sesenta y dos parejas. Se aplicó en los pechos de las mujeres una friega de copulina, perfume, alcohol o agua. Los resultados no confirmaron la hipótesis: la sustancia no influía en la actividad sexual. Sin embargo, esta investigación no fue lo suficientemente rigurosa. Las parejas solían hacer el amor bastante a menudo (más de dos veces por semana como promedio), de modo que el efecto de la copulina (para el hombre) era de escasa importancia.[254] Además, cada pareja había de usar en noches alternas una de las cuatro sustancias en un orden arbitrario, de modo que si se seguía, por ejemplo, el orden de noche 1 (copulina), noche 3 (alcohol), noche 5 (copulina), noche 7 (agua), noche 9 (perfume), cabía la posibilidad de que la copulina aplicada en la noche 1 siguiera activa en la noche 3 y aún durara hasta la noche 7. Hubiera sido más razonable administrar una determinada sustancia durante varias noches seguidas. En definitiva, no se puede excluir la posibilidad de que exista una feromona sexual femenina en los seres humanos, pero aún no se puede asegurar que así sea.

En otro experimento[255] se pidió a los participantes que observaran fotos de chicos y chicas y que luego las describieran de acuerdo con ciertos criterios. Esto se llevó a cabo en dos condiciones diferentes: una, con la sala

impregnada de un olor relativamente neutro, y otra, impregnada del olor vaginal (desagradable) de las monas. Cuando hubo que aplicar criterios como «confianza», «alegría» y demás para juzgar a los personajes de las fotos, no importó el olor que los participantes habían inhalado. Pero la cosa cambió con las nociones de «sexy» y «tímido». Bajo el efecto del olor vaginal, tanto los chicos como las chicas juzgaron las fotos de las chicas como más sexys. Los chicos respondieron también «menos tímido». El experimento parece indicar que los olores vaginales de las monas pueden influir en el juicio que nos formamos de otras personas y que afectan más a los hombres. Lo que no se sabe es si este fenómeno afecta también a la conducta (sexual).

Otra cuestión sin resolver es por qué las personas que tienen problemas en su relación de pareja suelen quejarse del olor corporal de su compañero o compañera. Es posible que tengan olores «incompatibles», o que atribuyan sus problemas a los olores. Por otra parte, sabemos que los ratones prefieren una pareja cuya orina tenga un olor algo diferente; se supone que el olor de la orina indica algo acerca de su dotación genética.[256]

Feromonas masculinas

Existen ciertos indicios que sugieren la existencia de feromonas masculinas. Los androstenos se encuentran en pequeñas concentraciones sobre todo en el sudor de la axila de los hombres (en particular durante el mes de diciembre,[257] por raro que parezca) y, de forma más moderada, en la saliva y en la orina. Las concentraciones varían mucho según la persona, y sólo los hombres sexualmente maduros segregan estas sustancias en cantidades significativas. La producción de los androstenos

aumenta con la excitación (sexual). Las mujeres adultas también producen una cantidad identificable de feromonas masculinas, pero por regla general sólo llegan a una quinta parte de las que suelen producir los hombres, si bien, incidentalmente, pueden llegar a segregar tantos o más androstenos que el hombre medio.

La mayor concentración de androstenos se encuentra asimismo en las axilas.[258] El sudor en sí es inodoro, pero bacterias como *Corynebacterium* y *Proteus vulgaris* transforman ciertos compuestos químicos en androstenos y otras sustancias, lo que a menudo produce un olor penetrante (algunas personas sufren de *bromidrosis*, un olor anormal a sudor, que puede deberse a la existencia de una cantidad excesiva de estos microorganismos). Hasta ahora han sido identificados cuatro androstenos en el sudor, como la androsterona y su derivado alcohólico, el androstenol. La base inodora de la androsterona es probablemente la testosterona, la hormona sexual masculina. Hay otras sustancias que tal vez intervengan también en la producción de los androstenos, tales como el colesterol, la pregnanolona, la androsterona y la dehidroxi-epi-androsterona.[259]

¿Se aprecian los androstenos? Es un tema que no está claro. El androsteno tiene un olor similar al de la orina, que desagrada a la mayoría de la gente, mientras que el androstenol huele a almizcle y suele agradar. A mayor concentración, más desagrada el androsteno, pero, tal como vimos en el capítulo 3, en una mezcla se puede disimular un olor desagradable o reforzar uno agradable.

Parece ser que la mayoría de la gente es anosmática a los androstenos: casi la mitad de la población es incapaz de percibir el olor de la androsterona. Existen indicios de que esta incapacidad puede deberse a factores genéticos.[260] La anosmia a la androsterona no significa, sin embargo, que no se dé nunca una *reacción* al olor. Se

ha demostrado que la resistencia eléctrica de la piel (la llamada respuesta galvánica cutánea o RGC, que es un indicador del estado de alerta, entre otras cosas) puede descender bruscamente ante una confrontación con el androsteno, sobre todo cuando el olor *no* se percibe de forma consciente.[261] Este descenso indica un aumento general de la actividad, también en el terreno emocional. Cuando el olor se percibe conscientemente y, además, se experimenta como agradable, también se produce ese descenso; sin embargo, si se experimenta como desagradable, la RGC no cambia perceptiblemente. Se trata de fenómenos interesantes en tanto que demuestran que las percepciones conscientes e inconscientes del olor tienen efectos diferentes. Con la percepción inconsciente aumenta el nivel general de la actividad del cuerpo, pero una vez que la percepción penetra en la conciencia, la reacción depende en gran medida de la percepción del olor. De ello se deduce que tal olor puede influir de diferentes maneras en el estado mental o físico, dependiendo de la concentración del mismo. Partiendo de estos datos, cabe suponer que los olores pueden dirigir nuestra conducta en una determinada dirección sin que nos percatemos de ello.

Ciertos experimentos han demostrado que la respuesta galvánica cutánea es menos pronunciada en las mujeres que en los hombres. Esto es menos sorprendente de lo que parece, pues la cuestión depende en gran parte de si el sujeto es capaz de *nombrar* el olor. Las mujeres suelen tener en general más facilidad para nombrar olores, de modo que la anosmia (de los hombres) a la androsterona puede ser en parte debida a su incapacidad de hallar una «etiqueta» que los designe. Como consecuencia de ello, los hombres suelen negar haber percibido el olor, fenómeno que, en su caso, va relacionado con una RGC relativamente fuerte. Tras haberle dado un

nombre arbitrario a la androsterona, resultó que cierto número de sujetos anosmáticos no tuvieron problemas para olerla (y la fuerza de la RGC descendió de forma brusca). Así pues, por lo visto la percepción consciente tiene un efecto inhibitorio sobre las reacciones físicas. En resumen, la androsterona funciona, al parecer, como una feromona, siempre que *no* se huela conscientemente o que se esparza en cantidades muy sutiles. Por lo común, las mujeres encuentran el olor de la androsterona menos agradable que los hombres, pero no se ha llegado a determinar si las mujeres son más sensibles a esta sustancia –en el sentido de que su valor umbral es más bajo–.[262] En general, se puede afirmar que el olor de los androstenos es desagradable, pero mezclados con otras sustancias puede parecer más bien lo contrario. Tal como vimos, una valoración consciente no es ni mucho menos el único factor que determina el efecto de los androstenos.

¿Cómo influyen estas sustancias en la conducta de los animales (mamíferos)? En los cerdos, los androstenos se emplean para determinar la fertilidad de la cerda. En otros tiempos, el granjero se sentaba a horcajadas sobre la cerda y la empujaba hacia delante. Si la cerda se resistía, se suponía que estaba en celo. Este método resultó poco fiable, pues únicamente la mitad de las cerdas en celo muestran esa conducta. Cuando la cerda en celo se afronta al cerdo, se queda inmóvil, arquea el lomo y estira las orejas; a esto se le llama lordosis o postura del apareamiento. En nuestros tiempos de inseminación artificial este método ha caído en desuso y se ha desarrollado una «técnica de diagnóstico natural». El morro de la cerda se rocía con un aerosol que contiene androsteno y androstenol. Cuando el animal está en celo, esta sustancia provoca lordosis.[263] Este método se ha aplicado también con éxito a los corderos y las vacas. El olor de un toro rebaja la edad en que la vaquilla puede parir y ace-

lera el inicio de la pubertad de la vaquilla, principio que ya vimos en los ratones y que se da en otros muchos animales.

Antes de que a alguien, preocupado por la salud de la cerda, se le ocurra protestar por el uso de ese tipo de aerosoles, conviene saber que a las cerdas les encantan los androstenos. No sólo porque asocian ese olor al cerdo, sino porque el olor a androstenos les sirve para encontrar buena comida. Las cerdas tienen un olfato muy fino para las trufas; éstas son hongos con un tubérculo que se forma bajo tierra, a menudo al pie de los robles (las llamadas trufas de roble), y que las cerdas pueden oler a un metro o más de profundidad. Esta capacidad se debe fundamentalmente a la extrema sensibilidad que éstas tienen a las feromonas, ya que las trufas contienen una elevada concentración de androstenos.[264] Pero las trufas no sólo gustan a las cerdas; también hay muchas personas que las consideran una exquisitez (¿tal vez por las feromonas que contiene la mezcla?). Como quiera que sea, sigue pendiente la cuestión de si los androstenos influyen también en la conducta de los seres humanos.

En un controvertido estudio se investigaron los efectos de la copulina y el androstenol sobre unas personas que debían juzgar en comisión a unos aspirantes a un puesto administrativo en la universidad.[265] Los miembros de la comisión se pusieron unas mascarillas como las que usan los cirujanos, con el pretexto de que no convenía que las expresiones de sus caras influyeran en la conducta de los candidatos. Algunas de esas mascarillas eran inodoras y otras estaban impregnadas de androstenol y copulina, pero los miembros de la comisión ignoraban este dato. Influidas por el androstenol, las mujeres de la comisión juzgaron positivamente a los hombres candidatos, pero las mujeres candidatas no salieron tan bien paradas cuando fueron juzgadas por los hombres de la comisión bajo

el influjo de la copulina y el androstenol juntos. Sin embargo, los efectos no fueron convincentes ni espectaculares y las mascarillas provocaron una buena dosis de hilaridad, lo cual no debió de beneficiar la validez de los juicios. Por otra parte, es posible que cualquier otro olor que hubiera en la sala tuviera alguna influencia en los resultados.[266] Las mascarillas que contenían copulina o androstenol pudieron encubrir o deformar ese otro olor, cosa que no pudo hacer la mascarilla inodora.

Otro experimento demostró que las mujeres de unas fotografías fueron consideradas más atractivas por personas de ambos sexos cuando éstas llevaban mascarillas conteniendo androstenol.[267] Pero es dudoso que el androstenol ejerza siempre una influencia significativa sobre el juicio «emocional» de un individuo. Las personas tratadas con androstenol (mediante el procedimiento de la mascarilla) respondieron de la misma manera a los estímulos sexuales provocados por la lectura de un relato erótico que las personas que llevaban la mascarilla inodora o impregnada de agua de rosas.[268] De nuevo, la mascarilla en la cara hizo que el experimento resultara poco natural, y eso pudo influir en los resultados de la prueba. Los efectos de esos olores podrían estudiarse mucho mejor si los participantes en la prueba ignoraran el objetivo del experimento.

En otro experimento, las sillas de la sala de espera de la consulta de un dentista se rociaron con varias concentraciones de androstenona (sustancia relacionada con el androstenol pero de menor estabilidad química; la androstenona se transforma bastante rápidamente en androstenol).[269] El resultado fue que en estas sillas se sentaron muchas más mujeres que hombres; los hombres más bien las evitaban. El efecto fue más notable en la sillas rociadas con concentraciones relativamente bajas, lo cual concuerda con las observaciones que hicimos acerca de

los efectos producidos por olores que no se perciben o que apenas se perciben. Cuando las sillas se rociaron con una concentración elevada de androstenona, las mujeres también las evitaron, lo cual sugiere que estas sustancias funcionan sobre todo cuando se presentan en cantidades sutiles. En un experimento similar llevado a cabo en un teatro,[270] se trató con androstenona cierto número de butacas y resultó que fueron sobre todo mujeres las que eligieron tomar asiento en ellas. Incidentalmente, la gente se llevó para su casa justo aquellos programas que había encima de esas «butacas androsténicas» y, por otra parte, se dio la curiosa circunstancia de que el experimento alteró el ciclo menstrual de cierto número de empleadas del teatro.

Sin embargo, no conviene concluir a la ligera que las mujeres se sienten atraídas sin más por el olor de tales sustancias. Un experimento realizado en el campus universitario de la Universidad de California cuestiona esta posibilidad.[271] Los servicios de caballeros ambientados con olor a androstenol se usaron hasta un 80 por ciento menos que antes. El mismo olor se esparció en los servicios de señoras, pero en este caso no hubo ni mayor ni menor afluencia de mujeres al servicio, es decir, se mostraron indiferentes al olor a androstenol. Se estuvo observando cómo reaccionaban los estudiantes durante toda una semana, tiempo que se consideró suficiente para que mostraran una preferencia. Creemos, sin embargo, que hubiera sido más efectivo alargar el tiempo de observación de las conductas, dado que la sensibilidad al androstenol fluctúa mucho en las mujeres.

Se ha investigado asimismo la relación entre el estado anímico y el androstenol durante las diferentes fases del ciclo menstrual.[272] Se pidió a unas estudiantes de unos veinte años que se mojaran el labio superior con una gota de androstenol mezclada con alcohol cada mañana

tras el aseo; a otro grupo se le aplicó un placebo que no contenía más que alcohol. Ninguna de las estudiantes participantes en la prueba tomaba píldoras anticonceptivas. Se les pidió que indicaran su estado de ánimo a diario, basándose en los ejes agresiva-sumisa, feliz-deprimida, activa-apática, seductora-repulsiva, de buen humor-irritable. La influencia del androstenol sólo se manifestó en la categoría de agresiva-sumisa: el androstenol atemperó la agresividad, de forma especial durante los días próximos a la ovulación. En esta circunstancia, las estudiantes tratadas con androstenol se sentían más «condescendientes» o sumisas que las que habían recibido el placebo. Tal vez no sea descabellado afirmar que existe cierta relación entre ese sentimiento de sumisión de las mujeres y el fenómeno de la lordosis (el reflejo de inmovilidad de las cerdas), aunque se trate, por supuesto, de cuestiones muy diferentes. El estudio también demostró que la depresión era más frecuente durante los días de la menstruación.[273] Sin embargo, este cambio de humor no implicó un cambio en la autoestima ni afectó a ninguna de las otras categorías: durante la menstruación las estudiantes no se consideraron menos activas, menos atractivas o más fácilmente irritables. La investigación no resultó del todo eficaz, tal vez debido al escaso número de participantes (dieciocho mujeres) y a las grandes diferencias en los resultados del test.

¿Afectan las feromonas masculinas en la duración del ciclo menstrual? Si partimos de lo que sabemos de la conducta de los animales, no hay que descartar que tales sustancias ejerzan cierto efecto sobre la duración y regularidad del ciclo (tal como se demostró en el experimento realizado en el teatro).[274] En los roedores, la ovulación puede estimularse dándole a oler a la hembra el olor a orina del macho.[275] En los seres humanos se observa que cuanto más tiempo pasa la mujer con el hombre –sobre

todo si existe una actividad sexual regular, aunque, tratándose de olores, basta con abrazarse amorosamente– más se desplaza la duración del ciclo hacia el término medio (es decir, hacia los 29,5 días y tres días más o menos).[276]

Con el objeto de comprobar si tales conductas están determinadas por una feromona, se investigaron (esta vez con las medidas de control necesarias) los efectos que ejerce el sudor de la axila del hombre sobre el ciclo menstrual (a los participantes no se les reveló el objetivo de la prueba).[277] En el experimento participaron quince mujeres con un ciclo de menos de 26 días o de más de 32 días. Durante tres ciclos y tres veces por semana éstas se aplicaron sobre el labio superior un extracto de sudor masculino sin que ello influyera de forma significativa en la duración del ciclo. Los efectos sí que fueron significativos en las mujeres que no mantenían ningún contacto con hombres o que sólo lo mantenían de vez en cuando (máximo una vez por semana). Así pues, existen razones para excluir de este tipo de experimentos a mujeres que tienen frecuente trato íntimo con hombres dado que éstas se hallan casi permanentemente bajo el influjo del olor masculino. Sin embargo, resulta extraño que también estas mujeres tengan a menudo una duración de ciclo divergente.

¿Influyen las feromonas en el ser humano?

Según la biología, nada en la naturaleza sucede «sin fundamento» (aparte del propio proceso evolutivo, que, según se dice, carece de dirección); en la lucha por la vida, los seres vivos despliegan todos los medios a su alcance. Una experiencia agradable (como el contacto sexual) se justifica porque el placer está al servicio de la necesidad biológica. Si el coito fuera una experiencia

dolorosa, no haríamos el amor y nuestra especie se extinguiría si no existiera la inseminación artificial. Aunque la reproducción no es, por supuesto, necesaria para que el individuo tenga una vida plena, desde un punto de vista biológico hemos de asegurar la transmisión de genes o conductas, lo que también se puede hacer, indirectamente, cuidando de nuestros sobrinos y sobrinas con los que compartimos una cuarta parte de nuestros genes.[278]

Sin embargo, nuestra vida no es sólo una cuestión de biología o evolución. Al contrario de la mayoría de los animales, el ser humano crea una parte importante de su entorno: viviendas, ropa, escuelas, bibliotecas, oficios, arte, ciencia. Este proceso creativo tiene su propia dinámica, una evolución cultural que es esencial para nuestra supervivencia. De modo que los seres humanos se reproducen de dos maneras: físicamente y mediante la transmisión de *información*. En cuanto a lo primero, los biólogos consideran que todo ser vivo procura alcanzar el mayor grado posible de éxito reproductivo. Este punto de vista suele expresarse mediante un conocido círculo vicioso: a la pregunta de por qué o en qué sentido un organismo está mejor «dotado» (es decir, mejor adaptado) que otro, se suele responder que uno tiene más éxito reproductivo que otro, y a la pregunta de por qué sucede esto se contesta que es así porque tal o cual animal está mejor «dotado». Esta reflexión tautológica se manifiesta en múltiples y desalentadoras variantes; algunos investigadores han tratado de romper este círculo empleando los términos «función» y «adaptación» en un sentido más amplio, pero sin atenerse demasiado al argumento de la reproducción.[279]

Es interesante reflexionar sobre el valor de las feromonas en la adaptación o supervivencia. Sin un «análisis último» –una explicación en términos de valores que sean determinantes en el proceso de evolución y a los

que puede agarrarse la selección– es difícil hacer un «análisis aproximado» (explicar el funcionamiento fisiológico de las feromonas). En otras palabras, el valor que se atribuye a las feromonas en la evolución determina en parte la interpretación del efecto que al parecer tienen aquí y ahora. Pero ¿en qué consiste, pues, ese valor para la evolución? ¿Cuáles son las ventajas y los inconvenientes del uso de feromonas desde el punto de vista de la reproducción? Existen diferentes ideas sobre esta cuestión.

El periodo fértil de una mujer es imperceptible. Otros mamíferos sí que muestran ciertos síntomas, como es la inflamación de algunas zonas del cuerpo de las monas, o el olor específico que despiden las perras. A juicio de algunos estudiosos, el carácter «oculto» de la ovulación en los seres humanos es el resultado de una autoconciencia de nuestra especie que ha ido desarrollándose cada vez más a lo largo de la evolución.[280] Nuestra autoconciencia, según afirman, podría ser en cierto modo una amenaza para la reproducción. Sabemos que parir y educar niños es una experiencia dolorosa y difícil. Con el objeto de prevenir la extinción de las especies, el mecanismo de la selección natural ha hecho que el sexo sea placentero para nosotros, pero también que nos acarree consecuencias relativamente impredecibles. La combinación de estas dos facetas asegura que a los seres humanos no les resulte fácil «planear» la reproducción. Desde este punto de vista, el ser humano se define por su carácter inteligente a la vez que oportunista; no hay que olvidar que lo que le mueve sobre todo es el interés propio. Teniendo en cuenta la inversión que hay que hacer para parir, criar y educar a un hijo, la reproducción no es algo que nos seduzca con facilidad. Según este razonamiento, para que se sucedan las generaciones debe existir un «núcleo duro» relativamente autónomo de procesos físicos y sociales que impidan nuestra extinción.

Esta reflexión que acabamos de hacer nos permite comprender mejor la ovulación oculta y la ausencia de un periodo específico de celo en nuestra especie. Un «inconveniente» de esto último es que, en un sentido estadístico, hemos de copular a menudo para que el embarazo llegue a producirse. Sin embargo, desde el punto de vista de la evolución biológica, debemos sentirnos tentados a realizar el coito inmediatamente después de la ovulación, que son los días de mayor fertilidad. En este marco se comprende que exista un olor específico, difícil de resistir, o sea, una feromona. Con el objeto de incrementar la actividad sexual alrededor del momento de la ovulación, el sistema está regulado por un proceso del que somos en gran parte inconscientes. De esta manera se reduce la posibilidad de que intentemos reprimir nuestros impulsos, pues un acto sexual conscientemente realizado nos hace ver toda suerte de dificultades y riesgos.[281]

Este argumento resulta sin embargo bastante inverosímil: es probable que la autoconciencia sea algo relativamente reciente en la escala temporal de la evolución. Tal vez el proceso de selección natural necesite más tiempo para hacer progresar esa sutil función de las feromonas a la que acabamos de referirnos; además, ni los seres humanos ni los animales son (ni han sido jamás) muy capaces de relacionar acontecimientos muy alejados en el tiempo (es decir, la cópula y el nacimiento). En resumen, ¿no sería mucho más lógico afirmar que el desarrollo de la autoconciencia no está reñido con la reproducción y la capacidad de soportar el dolor?

Otra visión acerca del mismo tema es la siguiente.[282] Las feromonas tuvieron probablemente un efecto tan perjudicial sobre el ser humano, que casi ha desaparecido su función. Según esta teoría, la ovulación empezó a hacerse imperceptible debido a un cambio en la estructura social de nuestros lejanos antepasados. Se supone

que éstos vivían en pequeñas comunidades, en unidades familiares que tenían como núcleo a un varón adulto o bien a una o más mujeres adultas (esta misma estructura de convivencia sigue dándose entre los antropoides, como los gorilas y los gibones). En tales circunstancias, era importante que la mujer pudiera demostrar cuándo estaba en su periodo fértil y de ahí ciertos síntomas como las inflamaciones o los olores; un sistema que permitiera muchas «oportunidades fallidas» quedaría eliminado enseguida por la selección natural.

La situación cambió al final del periodo Mioceno, cuando los homínidos, como consecuencia de cambios climatológicos, se trasladaron a las llanuras, área que también atrajo a un gran número de herbívoros. La única manera de poder matar a esos grandes animales era mediante la caza cooperativa. Eso obligó al ser humano a vivir en comunidades mayores, al tiempo que convenía mantener el vínculo monógamo (o, incidentalmente, polígamo) debido al esfuerzo de inversión que requerían los descendientes. En tales circunstancias, la ovulación pública empezó a estar bajo presión. Al vivir en comunidades mayores, la mujer entra en contacto con más hombres, lo que hace difícil controlar su fidelidad. Además, en tales circunstancias, el número de padres potenciales puede llegar a incrementarse de tal manera que no habrá ni un hombre dispuesto a ocuparse del niño. Se trata de un asunto serio: la fidelidad es importante para la inversión en la progenie; es en beneficio de la mujer por lo que el hombre comparte con ella y sus hijos los alimentos que ha conseguido reunir, y en beneficio del hombre por lo que los alimentos llegan a su mujer e hijos y no a otros. Así pues, es posible que la selección natural haya promovido la ovulación oculta y que haya agudizado la tendencia a reducir o vaciar de significado aquellos olores que delatan la ovulación.

Consideramos que, de estas teorías cargadas de especulaciones y presunciones, la última sea tal vez la más elegante en cuanto que tiene más en consideración el ritmo lento del proceso evolutivo. Según este análisis, el ser humano tuvo interés en que las feromonas salieran de su contexto originario y que adquirieran un valor neutral o inocente. Algo similar se observa hoy en día: una mujer que huela bien tal vez sea tratada con más amabilidad tanto por hombres como por mujeres, pero uno no tiene por qué sentirse involuntaria e irresistiblemente atraído por esa persona. En otras palabras: somos capaces de sublimar el significado de un olor, pues éste ha perdido su carácter compulsivo. Nos detendremos de nuevo en este tema cuando comentemos el papel que desempeñan los perfumes.

Todas estas explicaciones sugieren que las feromonas femeninas no tienen interés, pero sí existen indicios de que el ser humano tiene feromonas masculinas bastante activas. ¿Cómo se explica esta asimetría? En lugar de concluir que las feromonas femeninas tienen una función sutil aunque importante, podemos intentar ofrecer un argumento más simple (aunque no por ello menos especulativo).[283]

Cuando el dimorfismo sexual en el reino animal es notable, suele darse a menudo la formación de harenes, como sucede con el ciervo, la cebra o el papión. Los machos deben vigilar a las hembras todo el tiempo y ahuyentar a los acechadores. En tales circunstancias es fácil imaginarse lo útil que puede ser una feromona que atraiga a las hembras y que (al mismo tiempo) repela a los machos. A la inversa, para las hembras del harén puede ser útil segregar olores que vayan cambiando según su estado: un olor agradable cuando esté en celo y un olor repulsivo cuando no lo esté. Resultado: el macho sólo se aproximará a ella cuando tenga sentido hacerlo. Un ejemplo: las hembras de los monos león «marcan»

más cuando están embarazadas; una conducta útil si el olor ejerce un efecto sexualmente inhibitorio sobre el macho. (En realidad, no se sabe nada de todo esto.)

Por cierto, cuando existe un dimorfismo sexual muy notable el contacto sexual no siempre se presenta sin riesgos. Aun siendo el macho y la hembra igualmente fuertes, la práctica del sexo puede causar lesiones a uno u otro. La conducta de cortejo suele tener a menudo un componente agresivo (si es necesario, sublimado en una mordedura amorosa), pero a veces las cosas se tuercen, como sucede con los patos macho, que pueden llegar a ahogar literalmente a la hembra tras someterla a una especie de violación colectiva.

En los seres humanos, puede que aún exista una forma débil de esta función de las feromonas determinada por el dimorfismo sexual. Por lo general, los hombres son más grandes, fuertes, rápidos y agresivos que las mujeres; sin embargo, no les resulta fácil lograr que la mujer se ponga de buen humor y sea complaciente con él. De modo que a los hombres les conviene segregar buenos olores para atraer a las mujeres. Los experimentos en el teatro y en la consulta del dentista así lo confirman.

Este orden de ideas conecta con el hecho de que nuestros antepasados vivían en comunidades pequeñas. Los gorilas y los orangutanes siguen haciéndolo, y existen machos que forman «grupos de solteros» y otros que deambulan por ahí solitarios. Las hembras suelen quedarse mayoritariamente en el grupo de su familia, a no ser que un macho sepa «raptarla». En este caso al macho le resulta vital no oler mal y no mostrar un comportamiento agresivo; tal vez la hembra ya ha sido seducida en parte por los androstenos, lo cual la prepara para aceptar la compañía del macho.

Dado que los seres humanos, por lo general, ya no viven en harenes, el hombre tiene motivos para seguir agradando a la mujer con olores una vez la haya conquistado. Esto significa que las feromonas se han tornado anacrónicas, vestigios de los tiempos en que aún vivíamos en las llanuras. Pero, como estas sustancias no han perdido aún del todo su valor para el ser humano, la selección natural no ha impedido que se sigan produciendo. Las feromonas femeninas, en cambio, entrañan cierto peligro, en cuanto que delatan la existencia de la ovulación. Por esta razón, las feromonas femeninas sí que han ido desapareciendo con el tiempo y es posible que también la capacidad masculina de detectarlas.

Pero esto no es el final de la historia: a la mujer le podría interesar *frenar* al hombre en sus intentos de aproximación con la ayuda de olores repulsivos. Al fin y al cabo, un olor agradable podría convertirla en objeto de indeseables pretendientes. Quizá las mujeres usen perfumes justo por eso, porque funcionan como olores que encubren las sustancias similares a las feromonas. Esto nos puede llevar a pensar que las mujeres tal vez se perfuman para repeler sexualmente a los hombres.

De este argumento se deduce en segundo lugar que los perfumes para hombre están al servicio de la «conducta de cortejo» y que por lo tanto son usados para «pillar» a una mujer. Una vez consolidada la relación, el hombre no necesita repetir esta conducta y puede regresar a su régimen de olor habitual y familiar, aunque éste no acabe de complacer del todo a su mujer. Sin embargo, biológicamente, después del embarazo, a la mujer le interesa seguir ligada al hombre para asegurar el cuidado de la prole. Tal vez sea ésta la razón por la que las mujeres continúan perfumándose: para agradar al hombre, o al menos, para mantenerlo a su lado.

7
Perfumes y pasaportes odoríferos

Hemos comentado ya que nuestros olores corporales pueden llegar a influir en cierta medida en la conducta de otras personas (como vimos en el experimento del teatro). Al parecer, los olores influyen también en la opinión que nos formamos de los demás, relegando a veces a un segundo plano las consideraciones racionales (recordemos el experimento en que se solicitaba un puesto de trabajo). Debido a todo ello, resulta plausible que las personas que creen que huelen mal quieran evitar que los demás (los desconocidos) les huelan, aunque desde el punto de vista biológico no existan razones para disimular estos olores.

Esta ocultación de determinados olores o la inseguridad que suscitan los olores corporales extraños (es decir, los no familiares) se deben en gran medida a factores culturales. No queremos que en sociedad se nos trate de una manera excesivamente íntima; al fin y al cabo, no hay nada más íntimo que el olor corporal. Con el objeto de «mantener la distancia» lo más lógico es sustituir el olor corporal por una loción «anónima», un *aftershave* o un perfume. Se comprende, pues, que tales fragancias contengan a menudo ingredientes muy similares a los componentes de nuestros olores corporales: tampoco queremos sentirnos *demasiado* «ajenos» a nuestro olor familiar.[284]

A juicio de diferentes investigadores, los perfumes tienen una función en cierto sentido protectora, sobre

todo para las mujeres. En el capítulo anterior dimos una posible explicación a esto: cabe pensar que en tiempos remotos las mujeres tuvieran un interés biológico en ocultar su ovulación. Conforme a la teoría de la evolución, el proceso de selección natural habría estimulado con el tiempo la producción de sustancias encubridoras. Otra posibilidad es que la mujer no las produjera ella misma, sino que las buscara en su entorno para disimular con ellas el olor corporal que indica su periodo fértil.

Los perfumes en el pasado

Esta función sexualmente protectora ya no desempeña hoy en día un papel significativo. Hace unos siglos, en cambio, fue mucho más evidente y dio lugar a acaloradas discusiones.[285]

Mucha gente sospechaba de las mujeres que se perfumaban, pues se pensaba que lo hacían para pescar marido. «El delicado olor a mejorana que despide una virgen es más suave y embriagador que todos los perfumes de Arabia juntos», escribió en cierta ocasión un moralista. El galanteo indiscreto era condenado; la tarea del olfato consistía, a lo más, en excitar los deseos sin poner en peligro la honra.

Otros, por el contrario, recomendaban perfumarse todo lo posible, pues pensaban que los perfumes podían neutralizar los miasmas que impregnaban el aire (capítulo 1). Por razones similares, a los sepultureros se les aconsejaba llevar encima bolas de algodón impregnadas de vinagre. Cleopatra se hacía embadurnar cada día con alheña, aceite de oliva, jazmín y otras sustancias olorosas; la emperatriz Josefina usaba tal cantidad de almizcle para perfumarse que los criados de su dormitorio se desmayaban una y otra vez.

Por último, estaba la opinión de los médicos que advertían de la necesidad de lavarse bien y no usar ningún perfume, pues «la costra apestosa impide la excreción de las abundantes impurezas de la piel».[286]

Así pues, la apreciación de ciertos olores ha ido cambiando a lo largo de la historia. El olor de la valeriana, por ejemplo, nos resulta hoy en día un «olor a cabra» penetrante y, por lo tanto, no es particularmente apreciado, pero unos cuantos siglos atrás esta sustancia se usaba con generosidad para mantener la ropa «fresca» y quizá también para disimular los olores corporales desagradables. En los siglos XVIII y XIX se solía desaconsejar el uso de almizcle, ámbar y algalia: se creía que estas «sustancias decadentes» tenían efectos desastrosos sobre la salud mental, que irritaban el sistema nervioso y que, para colmo de males, favorecían las «ideas feministas». Por el contrario, se aconsejaba el uso de perfumes florales —en particular los de rosa, jazmín, azahar, mimosa, violeta y jacinto—. Si una mujer se engalanaba con olores dulces, su alma dejaría de sufrir la mácula de la animalidad.[287] La admiración por la cultura grecorromana desató por aquel entonces la moda del masaje y de los baños perfumados.

Los romanos, por su parte, nos han legado un buen ejemplo de lo que es la tolerancia humana a los malos olores. Lavaban las togas blancas en orina vieja y maloliente; el amoniaco que ésta contiene actuaba como desengrasante y hacía a la vez de blanqueador. El emperador Vespasiano quiso recaudar contribuciones de estas lavanderías y de los orinales públicos; a él debemos la expresión *pecunia non olet,* «el dinero no huele».[288]

En muchas culturas los olores se asocian a prácticas religiosas. En la Biblia hay innumerables referencias a ello. Moisés recibió instrucciones para la preparación de un sacrificio: «Dijo Yahveh a Moisés: Procúrate en can-

tidades iguales aromas: estacte, uña marina y gálbano, especias aromáticas e incienso puro. Prepara con ello, según el arte del perfumista, un incienso perfumado, sazonado con sal, puro y santo; pulverizarás una parte que pondrás delante del Testimonio, en la Tienda del Encuentro, donde yo me encontraré contigo. Será para vosotros cosa sacratísima». (Éxodo 30: 34-37). Los reyes eran ungidos; María Magdalena lavó los pies de Jesús con mirra y luego los secó con su cabello; el novio y la novia del Cantar de los Cantares se describen el uno al otro en términos de olores agradables. Una de las razones por las que se quemaba incienso en las iglesias era para disimular el olor de los cadáveres. El uso del incienso estaba, sin embargo, muy extendido y servía para otros muchos fines. En el antiguo Egipto y en otras muchas culturas, como la griega, los sacrificios con incienso servían para propiciarse la voluntad de los dioses y para sanar a los enfermos. Nerón, por ejemplo, ordenó quemar toneladas de incienso con el propósito de que el alma de Popea encontrara el buen camino.

Las fragancias hoy en día

Los olores que en otros tiempos se consideraban «peligrosos» debido a su poder de atracción, hoy en día se usan mucho, pues hemos aprendido que una mujer que huele bien no tiene por qué estar sexualmente «disponible». Así pues, la función de los perfumes en nuestra cultura ya nada tiene que ver con su antiguo propósito de encubrir los malos olores. Insistimos: desde el punto de vista biológico, un perfume puede contener señales olfativas agradables, pero dado que todo el mundo sabe que se trata de una sustancia artificial, ya no suele suscitar una respuesta sexual en el hombre. Es decir, los perfumes han dejado de contener una información claramente relacionada con el sexo.

Esta circunstancia es consecuencia de la evolución cultural capaz de situar en diferentes contextos los mecanismos surgidos de la evolución biológica, invirtiendo o distorsionando el significado original de éstos. Este fenómeno se conoce también a nivel anatómico: como resultado de la cultura y la educación, el «cableado» de nuestro cerebro cambia enormemente en nuestra primera infancia.[289] Desde esta perspectiva, los perfumes parecen estar destinados a crear confusión: olemos algo agradable, pero esto ya no va ligado a una determinada reacción o conducta. El olor ya no se refiere a la comida, ni al peligro y sólo en escasas ocasiones –y siempre con el suplemento de otra información sensorial– se refiere a la posibilidad de conquistar una pareja. (Un buen ejemplo de esta mezcla de señales es el perfume introducido hace poco en el mercado francés bajo el nombre de Oui Non.)

El hecho de que los perfumes contengan entre sus ingredientes ciertas feromonas animales, como el almizcle, no contradice la idea de que el valor cultural de los olores ha llegado a dominar la función biológica que éstos posiblemente tuvieron en el pasado. Tales feromonas se usan en los perfumes con el propósito de crear en los hombres un determinado estado de ánimo o un sentimiento de simpatía, pero eso no es lo mismo que desatar una conducta sexual inmediata.[290] Además, el olfato de la mujer es mucho más sensible al almizcle (también llamado exaltol) que el del hombre[291] y los perfumes contienen a menudo sustancias semejantes a las feromonas de naturaleza masculina, que agradan a la mujer pero no al hombre precisamente. En definitiva, los perfumes no tienen como principal objetivo hacer a las mujeres más atractivas para los hombres (aunque los perfumistas así

lo crean) y, por regla general, no es ésta la razón por la que las mujeres los compran.

Los perfumes suelen contener sustancias caras. El ámbar, extraído de los intestinos de la ballena, cuesta casi 60.000 dólares el kilo. La apreciada algalia es una secreción de una glándula que tiene debajo de la cola la civeta o el «gato de algalia»; en la naturaleza este olor sirve para ahuyentar a los agresores. El almizcle en su forma natural se extrae de una bolsa que tiene en el vientre el almizclero macho, un rumiante, sin cuernos, del tamaño de una cabra; el castor produce una sustancia similar. Debido al elevado coste de estas sustancias, actualmente se sustituyen por productos sintéticos (tales como los aldehídos).

Muchos perfumes contienen incluso un ligero olor a heces. Esto puede parecernos más raro de lo que en realidad es. Pero el asco que le produce a la gente el olor de sus propias heces no es tanto. Los niños incluso se embadurnan a veces con ellas, y los adultos suelen quedarse sentados en el retrete más de lo necesario. Esto se debe quizás a que las heces despiden un olor semejante al de las feromonas debido a unas glándulas situadas cerca del ano.[292] (Las heces humanas contienen también pequeñas concentraciones de escatol e indol, sustancias propias del jazmín.)

En la elaboración de un perfume, el perfumista crea una mezcla con estas sustancias y otras muchas más. Un buen perfume produce tres tipos de olor sucesivos. Primero se desprenden los componentes más volátiles, las «notas altas» del perfume, que son sustancias con un olor generalmente fresco. A ello le sigue el «corazón» del perfume, un olor lleno y cálido y, al final, se presenta una «posfragancia» que envuelve a la persona durante un buen tiempo.[293] La notas altas suelen consistir en feromonas vegetales, que son las que las plantas usan para

atraer a los insectos para la polinización. El corazón del perfume suele contener feromonas animales.

El olor de un perfume depende en cierto grado de la persona que lo lleva (como comentamos en el capítulo 3). La temperatura de la piel afecta a la velocidad de evaporación de las fragancias, y las sustancias propias de la piel pueden producir una reacción química con el perfume, creando así efectos olfativos inesperados. El perfume establece también una interacción con los olores corporales –incluyendo los del cabello y la cabeza– de quien lo lleva.

Al parecer, el olor de un perfume guarda también cierta relación con la estructura de la personalidad del individuo. Se han escrito ensayos que tratan con profundidad el tema de la relación óptima entre raza, personalidad y perfume.[294] Se supone, por ejemplo, que la gente extravertida se siente particularmente atraída por los perfumes de olor fresco.

Olores y emociones

Algunos investigadores opinan que en los últimos años el olfato se ha ido refinando, porque cada vez se crean más fragancias y, en consecuencia, aumenta también el número de emociones y sentimientos.[295] Algunas personas han llegado incluso al extremo de sustituir el célebre lema de Descartes *cogito ergo sum* (pienso, luego existo) por el de *olfacio ergo cogito* (huelo, luego pienso).[296] La idea es obvia: cuantos más olores hay, más emociones y sentimientos suscitan y, por lo tanto, mayor es el desarrollo emocional. Esta teoría es difícil de investigar, pues no podemos saber a ciencia cierta si nuestros antepasados tenían una vida emocional más pobre y un sentido del olfato diferente del nuestro. (Esto tal vez podría

investigarse si dispusiéramos de informes de otros tiempos acerca de alguna fragancia que hoy en día conocemos pero que ya no podemos oler.)[297] Sin embargo, esto no son más que especulaciones que, además, no concuerdan con lo que sabemos acerca de la estructura del cerebro. Las emociones y el olfato están principalmente conectados con el sistema límbico, con el córtex o «chasis neural» y con la hipófisis. El rápido desarrollo y el uso intenso del neocórtex han tenido consecuencias en nuestro desarrollo mental y cultural, así como en el modo en que expresamos lingüísticamente las emociones y los sentimientos. Adviértase que expresar emociones no es ni mucho menos lo mismo que experimentarlas. Además, las investigaciones actuales en el terreno de la inteligencia sugieren que el desarrollo socioemocional y el intelectual son en gran medida interdependientes. El intelecto puede haber creado muchos olores nuevos, pero ello no implica que haya cambiado el funcionamiento del sistema límbico.[298] Es más, hay buenas razones para suponer que este sistema en el ser humano lleva ya decenas de miles de años sin evolucionar desde el punto de vista estructural.

Curiosamente, los perfumes no suelen agradar a los niños. Algunos opinan que esto demuestra que los niños aún no son conscientes de la dimensión estética de los olores. Es más probable que la causa de esta aversión resida en el uso que la madre hace de los perfumes. El olor a perfume significa a menudo que los padres van a salir, lo cual puede suscitar en el niño el miedo al abandono.

En general, cabe afirmar que existe una relación entre las emociones y toda suerte de olores: los olores pueden mitigar el miedo, pueden ejercer un efecto positivo o negativo sobre la actividad realizada (sobre todo mediante el condicionamiento), o pueden ser usados como remedio para ciertas dolencias físicas o como ayuda en la psicoterapia (véase la osmoterapia o la aromaterapia en el capítulo 8).[299] Algunos afirman que ciertos problemas como las fobias, las depresiones, los trastornos del sueño y las adicciones pueden tratarse mejor usando ciertos olores como remedio adicional. A ciertos olores se les atribuye un efecto relajante, como es, por ejemplo, el olor del mar. Al parecer, la tensión de los músculos faciales se reduce en un 20 por ciento en presencia del «olor a mar».[300]

Los perfumes se usan también por sus supuestas virtudes relajantes. Cuando se le pregunta a alguien por qué se perfuma, es probable que responda: «Simplemente, porque me gusta», «Me hace sentir fresco y limpio», «Porque me siento más guapo», más que «Lo hago por los demás, me parece importante que los demás piensen que huelo bien». Es decir, la gente se perfuma sobre todo por el propio placer sensorial que el olor despierta.

El uso de perfumes y el contexto

La apreciación de un olor depende en gran medida del contexto en que éste es percibido. A nadie le molesta que uno huela a sudor en el vestuario de un gimnasio, pero cuando uno va a solicitar un puesto de trabajo en esta misma instalación no le conviene oler a sudor durante la entrevista. Un granjero que lleve *aftershave* desconcierta, pues se le asocia más bien con el olor a estiércol. De un mecánico en un garaje se espera que huela a goma y a aceite y no a almizcle.

No importa que uno huela mal, siempre que no sea por mucho tiempo y que esté claro que la causa del mal olor proviene del exterior (gasolina, aceite, disolventes) y no del propio olor corporal. Los olores agradables, en cambio, suelen asociarse con las cualidades personales

del individuo. Este fenómeno se comprende mejor si consideramos el llamado error fundamental de atribución: tenemos tendencia a atribuirnos los éxitos a nosotros mismos, pero los fracasos los atribuimos a factores externos. Si las fotos de nuestras vacaciones han salido desenfocadas, le echamos la culpa a la cámara o al laboratorio fotográfico. En cambio, si han salido claras y bien definidas nos jactaremos de nuestro talento como fotógrafos. De forma análoga, si uno huele bien gracias a un perfume, será porque está sano y de buen ver; es decir, el perfume hará que uno se sienta así.

En vista de todo ello, resulta sorprendente que los olores se usen tan poco para influir en el juicio que nos formamos de alguien o de algo. La etología, o sea, la ciencia que estudia los comportamientos de las especies animales, sabe que ciertos estímulos pueden influir en la conducta de los animales. El cuco se aprovecha bien de su anfitrión favorito, el colirrojo real, al poner en el nido de éste un huevo mucho mayor, pues los pájaros prefieren empollar el huevo más voluminoso.[301]

También en el ser humano se dan estos «estímulos preferenciales». Pensemos, por ejemplo, en el conocido *Kindchenschema*, que se refiere a esa típica imagen humana que suscita ternura: la cara redonda, los ojos grandes, las mejillas redondas, una figura regordeta y la emisión de sonidos agradables. Tal vez la gente prefiere los canarios a las gaviotas, porque los primeros responden mejor a esa imagen del *Kindchenschema*. El canario despierta en nosotros el instinto de protección y, por consiguiente, solemos tratarlo bien. El precio que el canario paga por ello es el cautiverio, mientras que la gaviota goza de libertad. ¿Son los perfumes también estímulos de esta naturaleza? O dicho de otro modo: ¿sirven los perfumes para captar el afecto de los demás o se limitan a ser una especie de autoestimulación?

No es nada fácil determinar si un olor es agradable o no. Ya comentamos que a los niños no les gustan los perfumes y que las propiedades hedónicas de los olores dependen en gran medida del entorno social en que son esparcidos. Apenas existen los olores «intrínsicamente» placenteros. Quien crea poder disimular el olor de los gases del tubo de escape con Chanel n.º 5 comete una lamentable equivocación: el perfume le recordará el fastidio diario de los atascos.

Mediante la publicidad, el fabricante de perfumes trata de convencer al consumidor de que el perfume le servirá para acentuar sus cualidades personales positivas. «Night Flight simboliza la nueva identidad personal que el hombre anhela. Night Flight, una nueva perspectiva en la vida del hombre», se leía en un folleto publicitario de una perfumería repartido a domicilio. El eslogan decía: «El sueño de un joven se hace realidad».

El creciente poder de atracción de los perfumes está más determinado por el marketing y ciertas intuiciones (a menudo absurdas) que por una investigación sólida. Siguiendo con lo que comentamos acerca de la conducta dirigida por el olor, cabe afirmar que los perfumes que usan las mujeres poco tienen que ver con la promoción consciente de sus encantos para agradar a los hombres; esto no es más que una ficción de la industria publicitaria. Aun admitiendo que los perfumes influyan en la vida sexual, no es ésta la razón por la que las mujeres los compran; es más, probablemente los usen para todo lo contrario, para eludir el acoso sexual.

Esto no quiere decir que los perfumes no ejerzan efecto alguno sobre la gente. Por poner un ejemplo, se

sabe que los perfumes afectan a la manera en que son juzgados aquellos que solicitan un trabajo.[302] Está demostrado que una estudiante vestida con vaqueros y camiseta que lleve un perfume será vista con buenos ojos por sus colegas masculinos, pero ese efecto desaparece cuando se viste con ropa más formal, pues eso hace que los señores de la creación se sientan algo incómodos y la consideren «distante» e «inaccesible». También se ha demostrado que los hombres suelen considerar a los candidatos perfumados (sean éstos hombres o mujeres) menos aptos que a los no perfumados para el trabajo que solicitan, y con menor atractivo personal; las mujeres, por el contrario, consideran más aptos a los candidatos perfumados.

Para explicar este fenómeno se ha planteado la siguiente hipótesis: a los hombres les distrajo el olor de los candidatos. Tal vez concibieron el olor como un «insulto» o un ataque a su capacidad de realizar un juicio objetivo. En resumen, para los hombres puede ser útil usar fragancias si se quiere complacer a las mujeres; pero las mujeres deben recordar que a los hombres no les suele gustar el perfume, ni en el hombre ni en la mujer, sobre todo si se trata de un olor fuerte.

Es evidente que el uso de perfumes desempeña un papel en la gestión de la impresión, lo que significa la formación rápida de una impresión acerca de una persona. Sin embargo, debemos ser prudentes: la influencia de la fragancia se debilita si se emplean paralelamente otras tácticas. La mujer que se relaciona con hombres debe evitar de forma especial el exceso de estímulos, pues esto no le favorecerá. Esto se debe tal vez al hecho de que los hombres son menos capaces de procesar una estructura compleja de diversas impresiones sensitivas de una forma «holística».[303]

Otro estudio aplicado a la investigación anteriormente mencionada de las personas que solicitan un puesto

de trabajo demostró que la comunicación no verbal (en forma de señales positivas, como sonrisas, inclinarse hacia el entrevistador, etcétera) acompañada del uso de perfumes tuvo efectos contraproducentes; además, en esas circunstancias, los entrevistadores (en especial los hombres) fueron menos capaces de recordar lo que había dicho el candidato.[304] Es decir, el perfume socava los efectos del lenguaje corporal. Si uno desea causar una buena impresión con el lenguaje corporal, más vale que no use perfumes, pero si uno es un poco «rígido» en su lenguaje corporal, los perfumes pueden servirle de ayuda.

Por otra parte, los profesores universitarios saben que puede resultar embarazoso examinar oralmente a una estudiante ataviada con prendas seductoras y muy perfumada. El desconcierto de los profesores hará que sus preguntas sean menos claras y que no presten plena atención a las respuestas de la examinada, de modo que el examen puede convertirse en una sucesión de confusiones y malentendidos. Es aconsejable, pues, que una bella estudiante vista con decoro y de un modo algo informal, y que sólo se perfume algo. En tal caso es posible que las preguntas que se le planteen sean un poco más difíciles (dado que el profesor no estará distraído), pero el profesor estará probablemente más atento a sus respuestas.

En conclusión, el perfume carece de efectos inmediatos o directos, y menos aún respecto al sexo opuesto. Sus efectos sobre los juicios emocionales e intelectuales acerca de otras personas suelen ser más negativos que positivos.

En otras palabras: los perfumes pueden desconcertar a los hombres. Desde el punto de vista de la evolución, ese desconcierto puede beneficiar a la mujer que vive en una comunidad grande: de este modo, la unión monógama necesaria para criar a la prole tiene más posibilidades de mantenerse intacta. Los hombres de la comunidad que quieran acercarse a la mujer fracasarán a menudo en

su intento, y la selección natural tiende a eliminar un sistema con pocas probabilidades de éxito. Tal vez pueda afirmarse incluso que los olores protegen mejor a la mujer contra hostigamientos indeseados que los cuchillos y otras armas.

Hace tiempo –por poner un ejemplo de cómo el mercado responde a esta situación– se comercializó una ampolla para las mujeres (ellas al menos eran el objetivo de esa campaña publicitaria) como defensa contra agresores. La ampolla se sujeta con un clip al sujetador y ha de romperse en caso de peligro, y entonces, al cabo de unos segundos, el líquido que contiene despide un olor nauseabundo, como de goma quemada, que hace que el agresor se ponga a vomitar (y la mujer también).[305]

Resumiendo, insistimos en que la mujer suele usar perfumes sobre todo para gustarse a sí misma y no tanto para agradar a los hombres. (Esta idea se observa en un folleto publicitario como éste: «Escada Light es una ayuda perfecta para aquellos momentos del día en que deseas disfrutar más intensamente de una fragancia sensual, femenina y suntuosa».) Una visita al departamento de perfumería de unos grandes almacenas lo confirma: a menudo las mujeres compran perfumes para sus parejas o usan para sí mismas fragancias «masculinas» porque les gustan más.

En resumen, los perfumes no pueden considerarse como feromonas artificiales. Suelen *gustar* especialmente a las mujeres; pero si un hombre desea impresionar, las fragancias pueden ayudarle.

Pasaportes odoríferos y el comportamiento de los animales

En el reino animal, las feromonas desatan ciertas conductas, si bien no de manera compulsiva. En el ser humano la situación es más complicada. Si cada uno de nosotros posee un aroma personal o un olor corporal propio –un «pasaporte odorífero»– el reconocimiento o apreciación del mismo no depende únicamente de una sustancia particular (es decir, una feromona que todo el mundo posea). Lo que constituye el olor corporal de un individuo es la suma de todos los olores que éste despide. El pasaporte odorífero de una persona depende de su raza y de su crianza, entre otras cosas. La pregunta es si el órgano olfativo es capaz de reconocer a otra persona por su aroma u olor corporal. Y en caso afirmativo, cómo sucede esto y qué función tiene.

Apenas somos conscientes de nuestro propio olor corporal (debido a que estamos habituados a él), a no ser que éste cambie de repente. Por otra parte, parece ser que tenemos tendencia a esquivar a las personas cuyo olor contrasta fuertemente con el nuestro, y a intimar con aquellas que «encajan» con nuestro «pasaporte odorífero».

Las características del olor corporal están muy relacionadas, tal como ya dijimos, con factores como los hábitos alimentarios, la higiene y las condiciones de vida, valores éstos que en su conjunto reciben el nombre de quimiosfera. Se sabe que en época de guerras, las partes combatientes trataban de reconocerse mutuamente por los olores corporales que «flotaban en el aire».[306] Existen indicios de que el sudor de personas (o animales) angustiadas adquiere un olor especial. Factores físicos (y posiblemente genéticos), como la distribución y el funcionamiento de las glándulas sudoríparas, dejan también su marca en el pasaporte odorífero. Se ha demostrado que la intensidad del olor corporal varía mucho de una cultura a otra, en particular el de la axila, cuya intensidad depende en gran medida del número de glándulas sudoríparas. Los negros y los coreanos son los extremos opuestos; tal vez sea ésta la razón por la que el olor cor-

poral de los negros les resulta fuerte y desagradable a ciertos coreanos y otros asiáticos.[307]

Que la herencia biológica determina en parte el olor personal se comprobó en un proyecto de investigación en que cuatro perros, lo bastante entrenados para seguir rastros, trataron de distinguir a hermanos gemelos por sus olores.[308] Tanto los gemelos idénticos como los que no lo eran (cincuenta pares en total) llevaron una camiseta durante veinticuatro horas. Las camisetas se metieron luego en una bolsa de plástico. A cada perro se le permitió oler una camiseta durante quince segundos; luego –en ausencia del perro– la camiseta se dejó al lado de la que había llevado el hermano gemelo. A continuación, se le ordenaba al perro que identificase la camiseta.

Los resultados de este experimento fueron sorprendentes. Por regla general, los perros fueron capaces de distinguir las camisetas de los gemelos genéticamente diferentes, e identificaron más de un 80 por ciento de las camisetas de los gemelos genéticamente idénticos. Algunas de las parejas de gemelos de ambas clases tenían condiciones de vida diferentes, y en tal caso los perros dudaban a menudo a la hora de elegir. Sin embargo, los perros fueron incapaces de distinguir las camisetas que habían llevado los gemelos con idénticas condiciones de vida y la misma alimentación. (A modo de control se usaron también camisetas que no había llevado nadie. Los perros las tomaron al azar.) Los resultados tal vez se deban a las diferencias en el olor corporal entre los hermanos gemelos (y no a otros olores de sus casas); por consiguiente, cabe afirmar que el factor hereditario interviene en efecto en el olor corporal. El olfato de un perro está, pues, suficientemente desarrollado para ser capaz de distinguir a las personas por su olor corporal, siempre que éstas no coincidan en su estructura genética y/o en sus circunstancias de vida.

¿Pueden los seres humanos identificarse los unos a los otros (y a sí mismos) por los olores? El siguiente experimento se llevó a cabo para responder a esta pregunta. A unas cien personas se les pidió que «cedieran» su camiseta, tras llevarla puesta durante veinticuatro horas; en ese plazo de tiempo no debían usar ningún jabón, desodorante o perfume[309] y desviarse lo menos posible de su forma de vida y de su dieta habituales. Las camisetas se metieron en unas bolsas; al cabo de unos cuantos días, se pidió a los participantes que trataran de coger su propia camiseta de un conjunto de diez bolsas que contenían camisetas idénticas (entre las que estaban las suyas y las de otra gente). Un 75 por ciento de los participantes fue capaz de identificar su camiseta. Entre los que fallaron había unos cuantos fumadores empedernidos, gente menor de veinte años y mujeres en periodo de menstruación; la mayoría de los que fallaron eran hombres. En otro estudio similar, sólo el 30 por ciento de la gente fue capaz de reconocer su camiseta, pero en este caso dispusieron de mucho menos tiempo para hacer su elección.[310] Si a la gente se le brinda la ocasión de oler bien, es más fácil que identifiquen los objetos.

Tales experimentos sugieren que somos capaces de reconocer nuestro propio pasaporte odorífero, siempre que el órgano olfativo disponga de suficiente tiempo y tenga la suficiente experiencia para poder distinguir sutiles diferencias en los olores, y que el olfato no haya quedado demasiado afectado por el humo del tabaco. A las mujeres les resulta más fácil identificar objetos mediante el olfato, excepto durante la menstruación. En este periodo la sensibilidad de la mujer a los olores decae

bruscamente, tal vez debido a los cambios en la concentración de diferentes hormonas, tales como la luteinizante (LH), la folículo-estimulante (FSH) y la progesterona.[311]

Una vez constatado que somos capaces de percibir nuestro propio olor, la pregunta siguiente es obvia: ¿nos es también fácil reconocer el olor de los demás? No repetiremos todos los datos sobre este tema, sino que nos centraremos en lo que se sabe acerca del vínculo olfativo entre madre e hijo y entre miembros de una misma familia.

Padres e hijos

Diferentes estudios han demostrado que a las madres les cuesta muy poco reconocer a sus hijos por el olor.[312]

Se pidió a veinte madres que olieran la sábana con la que se envolvió a los niños inmediatamente después de nacer y en las que se les dejó durante veinticuatro horas. Un 80 por ciento de las madres logró identificar la sábana de su hijo. En los resultados no influyó que la criatura hubiera nacido por parto natural o por cesárea, ni que fuera niño o niña, ni que fuera prematura, ni que hubiera sido criada a pecho o con el biberón. Lo que sí era importante de cara a los resultados es que la prueba se llevara a cabo pocos días después del nacimiento o justo antes de que madre e hijo fueran dados de alta del hospital. En tal caso, la madre ha tenido ocasión de oler a su bebé lo suficiente, y ello le facilitará el reconocimiento.

En otro experimento se investigó si las madres que habían tenido poco contacto con su hijo eran también capaces de reconocerlo por la sábana. Se pidió a diecisiete madres que habían tenido sus hijos mediante cesárea que identificaran la sábana veinticuatro horas después del nacimiento. Este experimento fue notablemente diferente del anterior, porque en este tipo de partos apenas hay contacto entre madre e hijo, ya que la madre está el primer día algo aturdida o mareada debido a la anestesia y, por lo tanto, tiene poca ocasión de conocer el olor de su bebé. En cualquier caso, el 75 por ciento de estas madres fue capaz de reconocer la sábana de su hijo, lo cual es un resultado significativo. Ignoramos cómo funciona el proceso de reconocimiento del olor entre madre e hijo: tal vez la impresión se produzca muy rápido.

Otros investigadores han llegado a conclusiones similares. Observaron además un curioso fenómeno incidental: a partir del quinto o sexto día del nacimiento del niño se producía un notable descenso en la capacidad de reconocimiento olfativo de la madre.[313] Esto podría estar relacionado con los cambios psicológicos que sufren tanto la madre como el hijo. La criatura va adquiriendo un olor cada vez más personal que se aleja del olor a líquido amniótico de los primeros días, mientras que la sensibilidad olfativa de la madre decae de modo temporal debido a los cambios en los niveles hormonales (como sucede durante la menstruación).

Naturalmente, se ha investigado también si el recién nacido es capaz de reconocer a la madre por el olor. En un experimento, se cubrió con gasas las zonas del cuerpo de la madre que son importantes al amamantar (los pechos, el cuello, las mejillas y los hombros). Luego, se colgó en un lado de la cuna junto a la cabeza del bebé una de las gasas de su madre y al otro lado una gasa de una madre desconocida. Se filmaron los movimientos de los niños. Un análisis del material filmado demostró que la cara y el brazo del niño se dirigían con mucha más frecuencia al lado donde estaba la gasa de la madre.[314] Además, resultó que si se colgaba en la cuna sólo

la gasa de la madre, el niño se movía muchos menos que en presencia de la gasa de otra madre o de una gasa no impregnada, es decir, se mostraba mucho más tranquilo. Basándonos en estos hechos resulta razonable afirmar que existe en efecto, al menos en principio, una relación entre el olor de la madre y el hijo, y que el niño es capaz de reconocer el olor de la madre.

En otro experimento sobre lo mismo, se demostró que el bebé no aprecia más el olor del padre que el olor de cualquier otro hombre.[315] En este contexto no tienen mucho valor el «reconocimiento genético» ni la «afinidad genética»: lo que vale es el *contacto* que el niño ha experimentado con la madre. En esto es importante la lactancia materna; los bebés alimentados con biberón apenas muestran preferencia por sus madres en comparación con cualquier otra mujer. Por otra parte, resulta evidente que cuanto más se ocupa el padre de la criatura, más apreciará ésta el olor paterno.

¿Pueden personas ajenas a la madre y el hijo reconocer mediante el olfato qué niño pertenece a qué madre?[316] Para responder a este interrogante se adquirieron numerosas camisetas. Madres e hijos tuvieron que ponérselas, y respetar las reglas antes mencionadas. Un total de veintiocho personas, sin relación alguna con las madres o los hijos, olieron la camiseta que había llevado el bebé. A continuación, tuvieron que hallar, entre un grupo de cuatro, la camiseta que había llevado la madre. Más o menos la mitad de los participantes en la prueba lograron el objetivo, lo cual es estadísticamente significativo (la expectativa en una selección fortuita está en el 25 por ciento). Ello no implica que el olor de la madre y del hijo sean idénticos, sino que, posiblemente, se parecen más entre sí. Como era de esperar, las personas unidas a la madre y al hijo por parentesco alcanzaron idénticos o mejores resultados. A padres, tíos y abuelos se les pidió

identificar al recién nacido oliendo las sábanas de su cuna sin haber tenido un contacto previo importante con el niño;[317] lo lograron 26 de los 30 padres, 15 de las 20 tías y 15 de las 20 abuelas. Otros estudios han demostrado que los padres *no* son capaces de reconocer a sus hijos por el olor, aunque en esto puede haber influido la mayor dificultad del procedimiento de selección de las pruebas.[318] Otro experimento semejante se llevó a cabo con matrimonios; marido y mujer tenían que llevar la misma camiseta y los participantes en la prueba tenían que identificar los matrimonios oliendo las camisetas. Sólo 10 de los 28 participantes lograron combinar correctamente las dos camisetas, un resultado muy próximo al de la selección fortuita.

Por consiguiente, parece ser que el vínculo olfativo entre madre e hijo es algo más fuerte que entre adultos unidos por una relación estable; esto se observa también en los animales (capítulo 1). Los datos comentados demuestran además que un entorno o unas condiciones de vida similares no hacen que dos personas desarrollen el mismo olor corporal: probablemente es la herencia biológica la que determina en parte la marca química de cada individuo.

En resumen: los miembros de familias nucleares o más amplias pueden reconocerse hasta cierto punto por el olor. Esta capacidad se observa también entre hermanos que han vivido separados durante un tiempo (no más de un mes). No obstante, debemos ser prudentes al pronunciarnos sobre el grado en que las similitudes en el olor se deben a relaciones genéticas o a factores ambientales. Es posible que los hermanos se reconozcan por el olor tras un periodo de separación porque en una etapa anterior mantuvieron un vínculo familiar intenso y no por otra razón.

El olor y los cuidados paternos

Cuando hablamos de las feromonas vimos que por lo común éstas se perciben inconscientemente y que su funcionamiento no es directo ni está nada claro. La función de las feromonas sexuales es ambigua pues los hechos conducen a menudo a diferentes interpretaciones. Esto no significa que los olores corporales no desempeñen un papel importante. El aroma personal consiste en innumerables sustancias volátiles susceptibles de sufrir cambios en su concentración y composición: aunque un único componente no sea determinante, la impresión generada por el conjunto de los componentes puede ser de suma importancia.

En cualquier caso es cierto que los olores desempeñan un papel fundamental en la crianza de los niños y los animales (como vimos en el capítulo 1). Por aducir otro ejemplo del reino animal: se ha demostrado que las crías de las ratas cuyos bulbos u órganos olfativos están lesionados se alimentan menos o que llegan incluso a morir de inanición.[319] Se sospecha que el olor de la madre durante la lactancia hace que el cerebro de las crías produzca endorfinas; mediante el condicionamiento a una sensación placentera, estos olores refuerzan el vínculo de la cría con la madre. Los olores también pueden afectar a la madre, haciendo más agradable la lactancia (el amamantamiento puede ser doloroso). En un sentido más general, parece ser que los olores provocan ciertas reacciones (posiblemente también mediante la producción de endorfinas), pues las partes del cerebro implicadas de forma directa en el olfato contienen una notable cantidad de receptores sensibles a estas endorfinas.[320]

En los niños recién nacidos los olores refuerzan también los mecanismos que dan forma y mantienen el vínculo y la dependencia entre madre e hijo. Este proceso puede funcionar de diferentes maneras.[321] Los niños pequeños suelen aprender enseguida a reconocer un olor (generalmente agradable) y a darle un nombre; el niño depende de la ayuda de los demás y se centrará en los olores con los que mantiene un contacto más asiduo. (En efecto, el niño preferirá un olor arbitrario aunque no provenga de un cuerpo humano a otro que le resulte desconocido, siempre que haya tenido un contacto más duradero con el primero.)[322] Los olores también ayudan al niño a reconocer su entorno; tanto los niños como las crías de los animales prefieren el contacto con su propia madre, aun habiendo tenido un contacto previo escaso.[323]

Los olores, además de influir en la conducta de los niños, pueden afectar a su fisiología. Los olores familiares pueden calmar el llanto de un niño y tranquilizarlo. Generalmente, el olor de la madre aplaca la angustia del hijo; esto se ve en los niños pequeños que, al verse separados de la madre, se encariñan con objetos familiares como las fundas de las almohadas, los peluches o ciertas prendas de vestir de la madre, siempre que estos objetos retengan el olor de la madre.

En definitiva, los olores confirman y perpetúan el vínculo entre las personas. La *calidad* de los olores tiene una importancia relativa. Uno puede acostumbrarse prácticamente a todo. Hay poca gente que afirme que su pareja apesta (siempre que la relación funcione) o que sus padres, hermanos y amigos huelan mal. Por mal que huelan estas personas según criterios «objetivos», el problema no tendrá importancia siempre que nos prodiguen atenciones, amor y solicitud. Estos factores pueden asociarse positivamente mediante el condicionamiento a casi cualquier olor arbitrario.

Que el olor es importante para el vínculo entre

padres e hijos y para las relaciones entre familiares se ha demostrado también en investigaciones con animales no mamíferos. Los reptiles carecen de córtex olfativo (paleocórtex) y tal vez por esta razón se preocupan poco de sus descendientes (excepto los cocodrilos y lagartos).[324] Los pájaros tampoco establecen ningún vínculo mediante los olores; su olfato suele ser pobre (la mayoría son microsmáticos) y cuando salen del huevo van detrás de lo primero que se mueve.

El olor del aliento en hombres y mujeres

¿Qué se puede decir acerca del olor del aliento de hombres y mujeres? Muchos hombres usan elixires para refrescarse la boca y este fenómeno puede responder a razones más profundas que las que suelen mostrar las películas, tal como se desprende de algunas investigaciones realizadas acerca del olor del aliento humano y, especialmente, de su calidad hedónica.[325]

Se reclutaron hombres y mujeres de la facultad de odontología de una universidad para investigar si el olor del aliento de un individuo podía desvelar su sexo. Los donantes soplaron en un tubo de cristal que desembocaba en un embudo; el olor fue inhalado por los miembros del jurado situados al otro lado de una mampara de madera. Los resultados confirmaron que las mujeres tienen por lo general un olfato más agudo que los hombres. Los miembros femeninos del jurado identificaron por el olor el sexo del 90 por ciento de los hombres y del 80 por ciento de las mujeres. Los miembros masculinos no lo hicieron mal del todo; lograron identificar un 65 por ciento de los donantes. Curiosamente, el aliento de los hombres les resultó más fuerte y desagradable a las mujeres que a los hombres. Al poseer éstos un olfato menos agudo, les cuesta más percibir el olor del aliento y tal vez por ello no les moleste tanto. Este mismo experimento se aplicó al sudor de la axila y al de la palma de la mano con resultados similares: hombres y mujeres son capaces de identificar el sexo de una persona por el olor de su aliento, si bien a las mujeres les resulta algo más fácil.[326]

Un fenómeno divertido: cuando el aliento de una mujer tenía un olor desagradable, las mujeres solían creer que se trataba del aliento de un hombre. En otras palabras, un aliento fuerte y desagradable suele asociarse al hombre (lo mismo sucede con el olor corporal), y tomando como base esta suposición, se hace la distinción entre sexos. Esto podría sugerirnos que el uso de elixires es desaconsejable para los hombres, pues estos productos encubren el «olor masculino», pero es comprensible que los hombres deseen endulzar su fuerte aliento. Recordemos el *aura seminalis* del hombre (a la que hicimos referencia en el capítulo 1) y la idea de que las mujeres huelen a leche.

8
Trastornos olfativos

Raras veces se observan «fallos estructurales» o defectos congénitos en el órgano olfativo. Se trata de un órgano relativamente simple si lo comparamos, por ejemplo, con el ojo, cuya complejidad lo hace susceptible de sufrir múltiples problemas: fallos de refracción (que pueden remediarse con gafas o lentillas), enturbiamiento de la córnea, cataratas, aumento de la presión interna (glaucoma), desintegración del humor vítreo, desprendimiento de retina (entre otras muchas afecciones), degeneración de la fóvea (una depresión situada en el centro de la mácula lútea del ojo por donde mejor vemos), etcétera. Adviértase también que la ceguera y sordera congénitas son mucho más frecuentes que la anosmia congénita. Los albinos constituyen una excepción a esto; es posible que su falta de proteínas ligadoras de olores se deba a un defecto genético (véase el capítulo 2). Esta simplicidad del órgano olfativo tal vez explique que no exista una especialidad médica que se ocupe exclusivamente de él. Esto nos sugiere unas cuantas observaciones generales.

Evolución cultural, esperanza de vida, prejuicios

Nada se sabe en realidad acerca de nuestra esperanza de vida biológica. Esto se debe a que, contrariamente a los animales, los seres humanos están sujetos a dos

formas de evolución: la biológica y la cultural. Por evolución cultural se entiende, como hemos comentado anteriormente, la capacidad que el hombre tiene de crear su propio entorno: ropa, vivienda, arte, ciencia, tecnología, transporte. Esta capacidad de manipulación del entorno es mucho menor en los animales, aunque entre ellos haya casos especiales, como las termitas y las abejas, cuyas construcciones son verdaderamente admirables.

La evolución cultural también determina hasta cierto punto la esperanza de vida. Gracias al «progreso», una buena parte de la humanidad ha alcanzado un nivel de vida relativamente bueno, aunque hay todavía muchísima gente que apenas se beneficia de él. En los países en vía de desarrollo, la media de edad se sitúa en los 40 años, en parte debido a las carencias en alimentación e higiene, y a un elevado índice de mortalidad infantil. Los antiguos griegos alcanzaban los 35 años como promedio, al igual que los europeos occidentales de la Edad Media, mientras que en la actualidad la esperanza de vida en Estados Unidos está en los 72 años para los hombres y en los 79 para las mujeres. Aún no se sabe del todo a qué se debe esta diferencia entre los sexos; lo que sí está claro es que la mortalidad masculina es mayor a causa de accidentes y enfermedades laborales.

Al contrario de lo que generalmente se cree, este notable incremento de la longevidad sólo se debe en parte a la medicina. Obviamente, la puericultura, la pasteurización de la leche, la depuración del agua y la inmunización contra las enfermedades han alargado nuestras vidas.[327] Se estima, sin embargo, que la ciencia médica del último siglo sólo ha aumentado la esperanza de vida en tres años, unos años «cualitativamente enfermizos», porque pertenecen a la vejez.[328] Además, en las décadas recientes no ha habido progresos significativos en la curación de ciertas enfermedades como el cáncer, el reumatismo o el asma.[329]

Por otra parte, se sigue subestimando la influencia positiva de la buena alimentación sobre la salud y la esperanza de vida. Por ejemplo, es probable que un consumo razonable de vitamina C aumente la esperanza de vida de los hombres en no menos de seis años, y la de las mujeres en un año, y se calcula que una tercera parte de todos los cánceres podría retrasarse o incluso prevenirse con una buena alimentación.[330]

La etiología es la especialidad médica que estudia el origen de las enfermedades. Los procedimientos de esta ciencia son cada vez más criticados, incluso por los propios etiólogos. En la tradición occidental, rara vez se contemplan las enfermedades como el resultado de numerosos procesos y factores. La teoría y práctica médicas siguen dominadas por un pensamiento monocausal y reduccionista, además de por un determinismo relativamente simple: en general, las enfermedades suelen atribuirse a una sola causa y para su curación tiende a ofrecerse un solo remedio.

Este modo de pensar proviene de la visión mecanicista del mundo originada en el periodo de la Ilustración: todos los acontecimientos de la realidad se interpretaban como un proceso mecánico. Al igual que una rueda dentada de un reloj es impulsada por otra, para los mecanicistas todo tiene inicialmente una causa primera (es el mismo razonamiento que se aplica actualmente al SIDA y al VIH: quien sostenga que existen otros factores implicados es tomado por loco).[331] Además, según esta mentalidad, la *razón* es la guía principal del ser humano y, por tanto, quedan relegadas a un segundo plano las emociones, el cuerpo y los sentidos, entre los que figura naturalmente el olfato.

Aunque de gran éxito, en particular en las ciencias naturales, es evidente que el mecanicismo no ayuda a interpretar todos los procesos relacionados con la enfer-

medad y la salud. Por poner un ejemplo, se calcula que los factores psicosomáticos intervienen en no menos de un 75 por ciento de las consultas médicas. Aun así, la medicina tiende a mantenerse fiel a las concepciones tradicionales acerca del hombre y del mundo, lo que ha frenado la investigación en el terreno de la diagnosis y del tratamiento de trastornos olfativos: el olfato ha gozado de muy poco prestigio en la ciencia médica.

¿Minusvalía física?

Por desgracia, nuestro olfato no siempre está en forma. La degeneración o la pérdida completa de la capacidad olfativa es un trastorno bastante común. Quienes sufren de este tipo de trastornos no suelen considerarse minusválidos físicos, pero lo cierto es que tales problemas pueden acarrear consecuencias desagradables e incluso peligrosas. Los individuos con un olfato deficiente no perciben cuándo la carne está en mal estado, cuándo la comida se quema o si hay una fuga de gas en el sótano. Se pierde calidad de vida, no sólo en el terreno culinario sino también en el emocional y sexual: es importante poder *oler* a nuestra pareja.

Algunas alteraciones en el terreno emocional se deben al hecho de que los nervios olfativos están conectados con el antiguo sistema límbico, que es la parte del cerebro que rige las emociones y los sentimientos. De ahí que los trastornos olfativos suelan acarrear depresiones, tal vez porque los olores constituyen una importante «entrada» del sistema límbico y del hemisferio cerebral derecho. (Lo contrario –que la depresión conduzca a una pérdida de olfato– apenas puede sostenerse; además, está comprobado que la anosmia congénita no aumenta la probabilidad de desarrollar una depresión.)

Cuando el olfato está seriamente debilitado, la memoria episódica suele también resentirse, pues ya vimos en el capítulo 5 que el olfato activa la memoria. Sin embargo, los problemas del olfato no se presentan siempre como fenómenos independientes: una escasa capacidad olfativa suele ir asociada a alguna dolencia física o mental.[332] Por último, también pueden producirse alteraciones en el propio órgano olfativo que lleven a una mayor agudeza olfativa.

Como se lamentaba un paciente tras haber perdido el olfato[333]: «Nunca me había parado a pensar en el olfato. No solemos tenerlo en cuenta. Pero cuando lo perdí, fue como haberme quedado ciego... Se *huele* la gente, se *huele* la ciudad, se *huele* la primavera, tal vez no conscientemente, sino como un rico fondo del que no somos conscientes. De repente mi mundo se empobreció radicalmente».

Defectos congénitos

Sólo una pequeña parte de la población sufre de anosmia congénita o incapacidad general del olfato. Son muchos, en cambio, quienes sufren anosmias limitadas congénitas, es decir, la incapacidad de percibir ciertos olores. Las personas que padecen este trastorno no suelen ser conscientes; al igual que el daltonismo, la anosmia limitada puede pasar inadvertida durante mucho tiempo y ser descubierta en un control médico. Algunas formas específicas de «ceguera olfativa» pueden deberse a la falta de ciertas proteínas ligadoras de olores en el epitelio olfatorio (capítulo 2).[334]

Por ejemplo, un 10 por ciento de la gente no percibe el ácido prúsico y casi la mitad no percibe los androstenos.[335] Sin embargo, los experimentos realizados en

este terreno no tienen en cuenta la posibilidad de que el órgano olfativo pueda percibir un olor sin que seamos conscientes de ello y que este olor afecte a nuestra conducta y estado anímico.

Este fenómeno puede compararse con la visión ciega. Las personas que padecen este problema (causado por una lesión en el córtex óptico del cerebro) no ven, pero son capaces de sortear los obstáculos, que perciben de un modo inconsciente. Un fenómeno similar se da en el tacto *(blind touch):* los pacientes son capaces de adaptar la mano a la forma de un objeto que no perciben conscientemente. Análogamente podríamos hablar de *olfato ciego:* a menudo reaccionamos a olores que percibimos de manera inconsciente. Podría afirmarse incluso que este fenómeno es una característica general del olfato; al parecer, no olemos nada durante gran parte del día.[336] Esto no debe sorprendernos. Recordemos una vez más que desde el punto de vista de la evolución son las zonas «antiguas» del cerebro las que dominan en la percepción de los olores; éstas tienen una conexiones relativamente indirectas con el neocórtex (y por consiguiente con la capacidad verbal y la autoconciencia) y mucho más directas con los innumerables «pilotos automáticos» que guían nuestras acciones. Obviamente, sólo se puede hablar de *olfato ciego* si el órgano olfativo en sí no es anosmático a sustancias relevantes (del mismo modo que el ojo no está ciego en el caso de la *vista ciega*).

Una de las causas más comunes de la anosmia congénita es el síndrome de Kallman, un problema hormonal que afecta a más hombres que mujeres.[337] Esta dolencia se debe a un gen recesivo ausente en un cromosoma sexual. En los chicos esta enfermedad se manifiesta en un desarrollo tardío del pene y de los testículos durante la pubertad, y en una ausencia de barba. Las chicas afectadas no menstrúan, tienen las caderas estrechas, pechos pequeños y poco vello púbico. No por ello pueden considerarse estas personas como eunucos. Lo que les falta son ciertos «estimulantes», probablemente porque el gen «en su forma dominante» no produce la suficiente cantidad de una determinada proteína esencial para la formación de hormonas importantes. La administración de una dosis moderada de hormonas sexuales *quizá* pueda prevenir un retraso excesivo del desarrollo en la pubertad.[338]

Los hombres que padecen el síndrome de Kallman tienen poca testosterona en la sangre (de 0,2 a 0,3 nanogramos por mililitro frente a una media de 3 a 8 nanogramos por mililitro de un hombre normal).[339] Una baja concentración de esta hormona implica un olfato apenas desarrollado. Curiosamente, el órgano olfativo de estas personas no suele estar afectado y tampoco las conexiones nerviosas con el cerebro. No obstante, si examinamos su rinencéfalo nos encontraremos con que falta una determinada enroscadura en el sistema olfatorio y que el hipotálamo presenta también una estructura deficiente.[340] Es como si ciertas zonas del cerebro no hubieran madurado plenamente y eso influyera de algún modo en el desarrollo sexual. La administración de hormonas puede ayudar a preservar cierta capacidad olfativa, pero aún queda mucho por investigar en este terreno.

Trastornos adquiridos

El olfato puede sufrir los siguientes trastornos adquiridos, también llamados disfunciones olfativas:

–Anosmia general: incapacidad de percibir olores.
–Anosmia limitada: incapacidad de percibir ciertos olores.
–Hiposmia: disminución de la sensibilidad olfativa.

–Hiperosmia: exageración de la sensibilidad olfativa.

–Disosmia: trastorno del olfato que se caracteriza por la percepción de sensaciones olfativas arbitrarias que cambian constantemente.

–Fantosmia: una forma de disosmia, en la que se perciben fundamentalmente olores desagradables, sin que el individuo sea capaz de identificar en su entorno las sustancias responsables. Equivale a una especie de alucinación olfatoria.

–Parosmia: una forma de disosmia en la que las características de un olor cambian regularmente.

–Cacosmia: un tipo de parosmia, en la que se perciben olores fétidos sin que exista un estímulo adecuado. Es decir, lo que antes se percibía como agradable se torna desagradable. Este trastorno puede convertir la comida en un problema.

–Agnosia olfativa: la incapacidad de nombrar olores y distinguirlos, aunque el olfato sea normal. El individuo que sufre este trastorno es capaz de comunicar la sensación, pero no sabe expresarla con palabras ni interpretarla.

Hay un millón de personas en Estados Unidos que sufren una o más alteraciones de este tipo; por desgracia, carecemos de datos recientes fiables acerca del grado de aparición de trastornos olfativos en otros países y de su distribución en diferentes grupos profesionales. La investigación epidemiológica sigue en pañales, y muchos inventarios se han realizado incorrectamente.[341] La culpa no la tienen los investigadores: una investigación a fondo sale cara y es difícilmente realizable sin la ayuda de las instituciones médicas y gubernamentales.

Observamos también que se subestima la importancia que el sentido del olfato tiene para la calidad de vida. Las personas con problemas de vista o de oído pueden

acudir a un especialista. El otólogo nos proporciona un audífono, el óptico unas gafas o lentillas. Sin embargo, apenas existen expertos que traten las alteraciones olfativas. La manera en que los otorrinolaringólogos o los neurólogos investigan los trastornos del olfato (por no hablar de los tratamientos) es indigna de la medicina. A menudo sólo se usan tres olores para determinar el grado de pérdida de olfato. Además, al paciente se le suele pedir que *nombre* las sustancias, lo cual no es precisamente un método muy apropiado: los olores pueden tener unos valores afectivos que suelen ser difíciles de expresar con palabras y ser capaz de percibir o reconocer un olor es algo muy diferente de nombrarlo. Por otra parte, estos doctores usan a veces sustancias que el paciente percibe mediante la estimulación del nervio trigémino, lo cual no tiene nada que ver con el sentido del olfato propiamente dicho.

Hace unos años se elaboró un test para el olfato (el UPSIT: University of Pennsylvania Smell Identification Test).[342] Aproximadamente un 1 por ciento de la población no identificó más que la mitad de los cuarenta olores usados en el test mediante preguntas de opción múltiple. Estos datos se emplean para fijar el grado de anosmia de un individuo. La línea divisoria para determinar si alguien padece hiposmia está en obtener un resultado menor que el del 90 por ciento de los individuos del mismo grupo de edad: es decir, un 90 por ciento de personas huele mejor que el sujeto en cuestión. Es evidente que la anosmia y la hiposmia son categorías bastante arbitrarias si se emplean de este modo.[343] Por otra parte, las personas que obtienen malos resultados en el test no tienen por qué sufrir trastornos olfativos crónicos: el sentido del olfato puede estar gravemente afectado por un resfriado o por la inflamación de la membrana mucosa. Normalmente el paciente se recupera, si bien en algunos

casos puede tardar meses. Por consiguiente, el test UPSIT no es sino una foto instantánea y no sirve para analizar «la» capacidad olfativa de «la» población.

Hay muy poca gente especializada en la diagnosis de las alteraciones del olfato.[344] Estos especialistas emplean una gran cantidad de olores en diferentes concentraciones. Con el objeto de fijar el grado de pérdida de olfato del paciente, el test de identificación de olores se ha aplicado primero a personas con un olfato normal, lo que ha permitido la posibilidad de reunir material comparativo.

Causas y tratamiento

Las causas de los trastornos olfativos pueden clasificarse en tres grupos: infecciones víricas, como los resfriados comunes; procesos patológicos en las fosas nasales, tales como la sinusitis, la inflamación de la membrana mucosa y la inflamación de la mandíbula; lesiones y traumas ocasionados por una caída o un golpe en la cabeza. Las lesiones traumáticas en el órgano olfativo son más frecuentes en los hombres que en las mujeres; por regla general, éstos suelen sufrir más accidentes laborales y de tráfico.

Las lesiones suelen manifestarse de la siguiente manera. El cerebro «nada» –por así decirlo– en el interior del cráneo, flotando en un líquido llamado *liquor cerebrospinalis*. Cuando la cabeza recibe un golpe fuerte, el cerebro hace un pequeño movimiento giratorio, sobre todo si el golpe es lateral. La dura base del cráneo «raspa» los nervios olfativos, de lo que resulta la pérdida del olfato. Otro talón de Aquiles presente en el sistema se halla en las fibras nerviosas de las células sensitivas, conectadas al rinencéfalo por unas perforaciones en el hueso etmoides.

Cuando se produce un golpe fuerte o una colisión (por ejemplo, cuando la cabeza recibe un fuerte impulso hacia delante, cosa que sucede con frecuencia en los accidentes de tráfico), puede resultar que las fibras nerviosas queden seccionadas por los bordes del hueso etmoides. A primera vista parece que no ha sucedido nada hasta que la víctima se dispone a cenar. Tal vez sea aún capaz de percibir ciertos olores, pero enseguida se percatará de que algo anda mal. Si todas las conexiones han resultado seccionadas, el pronóstico pinta mal. Al dejar de recibir información olfativa, las células nerviosas del rinencéfalo mueren con el tiempo, al igual que los músculos que no se usan.[345] En algunos casos, el órgano olfativo en sí permanece intacto y las células sensitivas son capaces de restablecer las conexiones con el cerebro, de modo que puede producirse una ligera mejoría al cabo de unos meses. No obstante, durante la mejoría, que no es infrecuente tras este tipo de traumas, suelen producirse fantosmia y cacosmia, fenómenos desagradables comparables a las alucinaciones visuales que en general acompañan a las jaquecas.

La anosmia que es resultado de una conmoción cerebral o de un golpe en la cabeza suele producir cambios en la conducta de la víctima respecto a la comida, ya que el olor y el gusto van muy ligados entre sí. La posibilidad de sufrir problemas con la comida es aún mayor cuando junto con la anosmia hay hipogeusia, o debilitación del gusto. Este fenómeno puede aparecer cuando se produce una lesión en el séptimo nervio cerebral, el llamado nervio facial, que es el responsable de los movimientos de la cara; una de sus ramas interviene también en el gusto *(chorda tympani)*.[346]

Por otra parte, las alteraciones del gusto y del olfato pueden agravar la anorexia nerviosa. A veces estas alteraciones dan lugar a la bulimia, tal vez porque el pacien-

te de anorexia trata desesperadamente de estimular los sentidos del olfato y del gusto.[347]

En Estados Unidos se estima que –según la información aportada por expertos a finales de los años 70– casi dos millones de ciudadanos padecen algún tipo de trastorno olfativo, y más recientemente el National Institute on Deafness and Other Communication Disorders ha calculado que más de doscientos mil americanos acuden al año a una consulta médica por algún trastorno del olfato o del gusto. En América, al igual que en Europa, las alteraciones del olfato se deben a causas muy variadas. Hay personas que nacen con este problema; otras lo sufren como consecuencia de una conmoción cerebral u otras lesiones, o como resultado de infecciones víricas o infecciones en las vías respiratorias altas. Entre las complicaciones a las que hemos aludido están las inflamaciones de la membrana mucosa (rinitis) –que suele ser de tipo alérgico–, la sinusitis y las infecciones de la mandíbula. Es sorprendente que la pérdida de olfato tras una conmoción cerebral sea mucho más frecuente en los hombres que en las mujeres, mientras que éstas tienen más tendencia a desarrollar cierto grado de hiposmia tras una infección vírica. De momento no hay explicación a esto.

Cuando se produce un caso de pérdida de olfato, el pronóstico no siempre es desfavorable: entre un 30 a un 40 por ciento de personas que han desarrollado un trastorno olfativo como consecuencia de un trauma se recuperan de manera espontánea en menos de un año. Cuando el problema se debe a infecciones víricas, los pacientes se recuperan igualmente, pero la recuperación suele ser menos pronunciada y más lenta. Los pacientes cuyos problemas de olfato están causados por patologías en las fosas nasales, tienen unas perspectivas de recuperación bastante buenas.

El tratamiento de los trastornos olfativos es difícil. Existe la posibilidad de aplicar una terapia, en particular si la causa del defecto se encuentra en las fosas nasales, en cuyo caso es recomendable la administración de hormonas suprarrenales (como la prednisona). Sin embargo, estas sustancias administradas a largo plazo y en dosis elevadas pueden producir graves efectos secundarios, tales como un mal funcionamiento de la glándula suprarrenal, obesidad del tronco superior, cataratas, adelgazamiento de la piel, pérdida de masa ósea y depresión. Además, el efecto de estas hormonas suele ser temporal: cuando el paciente deja de tomarlas vuelve a perder su olfato. En algunos casos puede ser útil una limpieza o una operación de las fosas nasales. Con el paso de los años se han administrado innumerables medicinas diferentes para los trastornos olfativos, tales como los compuestos de cinc y la estricnina, pero no se ha demostrado que estas sustancias sean eficaces como remedio. Se dice que hay casos en que el sulfato de cinc ($ZnSO_4$) ayuda a recuperar en cierta medida el olfato, partiendo de la idea de que una alimentación pobre produce una falta de elementos químicos esenciales para el olfato y que ello puede ser compensado con el sulfato de cinc (o a veces con el sulfato de cobre). Un estudio realizado con estos elementos, sin que lo supieran quienes participaran en él, dio una mejoría notable.[348] Por último, la administración de cocaína mediante goteo puede servir en ciertos casos para aliviar la parosmia, aunque esto no significa que se recupere la capacidad olfativa.

En resumen, los trastornos del olfato son muy molestos a la vez que (a menudo) difíciles de tratar. Es importante que se haga un buen diagnóstico del problema (particularmente si éste reside en las fosas nasales), pues en tal caso suele ser posible seguir una terapéutica adecuada.

Olfato y enfermedad

Nuestro estado tanto mental como físico afecta al funcionamiento de los sentidos y de las partes del cerebro con las que éstos están conectados. Los ataques de jaqueca (en particular la migraña oftálmica) producen a menudo alucinaciones visuales en forma de destellos y «dientes de sierra», lo que indica que no llega suficiente sangre al sistema visual del cerebro. En tales circunstancias, resulta imposible leer o escribir un libro por mucho que uno lo intente. Otro fenómeno curioso es la *palinopsia*, que se da cuando el cerebro, debido a una lesión en la retina, intenta completar la imagen del mundo exterior mediante una especie de alucinación.

Un fenómeno menos dramático, también relacionado con el estado físico general, es que la percepción de la calidad del olor de un asado resulta mucho menos marcada una vez se ha comido. La intensidad de los olores también desciende bruscamente en tales circunstancias (lo cual es en parte resultado de la adaptación). Esta variación en la sensación olfativa y en la percepción de su intensidad como resultado del estado físico general del individuo se denomina, como ya indicamos en otro capitulo, aliestesia. El olor a jarabe de limón es agradable para quien tiene hambre, pero no lo es tanto para quien acaba de comer alimentos azucarados.[349] De modo que existe cierto equilibrio o una relación entre la intensidad y la apreciación de un olor y el estado general de una persona.

Estos fenómenos pueden ser muy molestos cuando se manifiestan en enfermedades. Muchas dolencias, síndromes y psicosis ejercen efectos destructivos sobre la capacidad olfativa.[350] Una psicosis puede ir acompañada de un cambio súbito en la apreciación de un olor: las cosas que olían bien ayer, hoy apestan. Ciertos problemas crónicos del olfato se deben en ocasiones a cambios en el estado del epitelio olfatorio y del rinencéfalo, originados por los efectos secundarios de un determinado medicamento. Así, por ejemplo, ciertos medicamentos contra la depresión inhiben la creación de nuevas células sensitivas en el epitelio olfatorio (capítulo 2). Cuando una sustancia de éstas se toma durante mucho tiempo disminuye la cantidad de células sensitivas. Este efecto secundario apenas se menciona en los prospectos, pese a que la pérdida de olfato puede causar una depresión o agravarla.[351] La radioterapia en el tratamiento del cáncer también puede ejercer un efecto devastador sobre el olfato.

A menudo la pérdida de olfato está relacionada con trastornos en la cavidad nasal, que impiden que la corriente de aire llegue al epitelio olfatorio. Esto puede suceder por diversas causas, desde un resfriado común a un tumor maligno en la cavidad nasal que se haya extendido en dirección al órgano olfativo. A veces las lesiones del olfato y su consiguiente pérdida son consecuencia de operaciones quirúrgicas imprudentes, como la extracción de pólipos nasales. Las infecciones víricas, como el herpes y la hepatitis, pueden ser perjudiciales para el olfato, al igual que las alteraciones y cambios en el equilibrio hormonal: durante el ciclo menstrual la sensibilidad de las mujeres a muchos olores sufre grandes variaciones. Las enfermedades relacionadas con una escasa producción de hormonas sexuales suelen disminuir la capacidad olfativa; y, por último, la diabetes conduce en ciertos casos a un deficiente funcionamiento del órgano olfativo.

Existen también fenómenos muy extraños relacionados con lo anterior. Ciertas enfermedades neurológicas y

trastornos como la epilepsia pueden ir acompañados de hiperosmia (hipersensibilidad a los olores). Antes de los ataques epilépticos es frecuente que se tenga alguna alucinación olfativa, e incluso pueden provocarlos olores. La esclerosis múltiple ocasiona a menudo hiposmia, al igual que el Parkinson y otros síndromes relacionados con la demencia: la enfermedad de Alzheimer, la psicosis de Korsakoff y la corea de Huntington. Es posible que los pacientes que se quejan de percibir olores extraños o continuamente cambiantes, pero que por lo demás aún parecen estar en su sano juicio, estén desarrollando una forma latente de estas enfermedades.

Sería conveniente que el médico usara más su nariz al hacer diagnósticos del olfato y de las enfermedades en general.[352] Muchas enfermedades despiden un aroma particular; algunas se caracterizan incluso por un olor inconfundible. Enfermedades como el cáncer de pulmón, el cáncer de estómago, la fiebre amarilla, el tifus, el sarampión, la difteria y la diabetes van acompañadas de un olor corporal específico que se manifiesta también en el aliento; en el caso de la diabetes es posible que el aliento huela a acetona o que tenga un olor «dulzón»; el mal funcionamiento de un riñón se manifiesta con frecuencia con olor a pescado, y el olor a ajo puede indicar la existencia de una intoxicación.[353]

En ocasiones, el remilgo impide a los médicos prestar atención al olor que el paciente despide por los orificios del cuerpo (incluso por los poros), aunque éste pueda confirmar o negar el diagnóstico.[354] Además, los médicos no suelen fijarse en el valor diagnóstico que puede tener un cambio en el olfato o el debilitamiento del mismo cuando buscan la causa de una determinada patología: una alteración del olfato puede ser el síntoma de, entre otros ejemplos, un tumor cerebral o el inicio de una demencia.

Es obvio que una pérdida de la capacidad olfativa no tiene por qué indicar siempre la existencia de una enfermedad grave, pues un simple resfriado puede afectar seriamente al olfato. Pero si las quejas del paciente son crónicas, sería útil someterle a un test de olfato a modo de diagnóstico. Es un tipo de test que resulta económico y que el paciente puede realizar por su cuenta (como el UPSIT; existe también el SITU –Smell Identification Test Utrecht–, elaborado por la Universidad de Utrecht).[355]

Como vimos en el primer capítulo, el olfato ha desempeñado históricamente un importante papel en la medicina: se pensaba que los olores corporales revelaban la composición y calidad de los jugos vitales.[356] Hipócrates habló del «olor a salud» y el «olor enfermizo», lo que al parecer significaba que lo «ácido» era sustituido por lo «alcalino». Además, según los médicos de otros tiempos, cada enfermedad tiene su propio olor. En palabras de Corbin: «Los médicos conocen el olor que despide la gangrena, el virus del cáncer y la degeneración del hueso». Las salas de los hospitales se distinguían también por su olor. «Donde hay niños, el olor es agrio y pestilente; donde hay mujeres, dulce y podrido; en las salas de los hombres el olor es fuerte pero no apesta tanto y es menos repulsivo». Por último, las enfermedades se asociaban con frecuencia a procesos de descomposición, que se examinaban a fondo. En una tesis de 1760, los olores a cadáver figuran ordenados en una «secuencia»: mareante, agrio, acre repulsivo, picante y, al final de la lista, ambarino. El autor de la tesis concluye su trabajo con la siguiente recomendación: «Esto debería animar a los médicos a identificar con mayor precisión los olores del paciente». Estas ideas sobre la relación entre olor y enfermedad fomentó entre la gente común la costumbre de fijarse en el olor de los vómitos, eructos, flatulencias, orina y heces.

Alteraciones hormonales

Los niveles hormonales anormales pueden tener efectos tanto reconstituyentes como destructivos sobre el olfato. Un tumor en la hipófisis puede hacer que una mujer produzca más estrógenos, lo que mejora considerablemente el sentido del olfato. La enfermedad de Addison, que consiste en el mal funcionamiento de una glándula suprarrenal, provoca a menudo una hiperosmia. En estos pacientes, el valor umbral para muchos olores es con frecuencia diez mil veces inferior que en las personas sanas. Estas personas incluso pueden llegar a oler el azúcar, la urea y el ácido clorhídrico muy diluido, sustancias que normalmente sólo se perciben por el sabor.[357] La enfermedad de Addison hace que la glándula suprarrenal disminuya de forma drástica su producción de glucocorticoides. Cuando los pacientes que toman grandes cantidades de estas hormonas (como tratamiento del asma y el reumatismo) dejan de súbito de tomarlas, se manifiesta la llamada «crisis de Addison», con síntomas comparables. Los glucocorticoides, al igual que las hormonas sexuales, son esteroides; la función más importante de estas hormonas del «estrés» es la reconversión de la grasa y las proteínas en carbohidratos. Obviamente son de suma importancia para la transmisión sináptica de los impulsos nerviosos conectados con el olfato. Ejercen un efecto inhibitorio sobre esta transmisión; cuando hay escasez de glucocorticoides, la administración de estas hormonas (en forma de prednisona, por ejemplo) restablece la normalidad del olfato.

La demencia es un deterioro gradual de las funciones cerebrales elevadas. Esta forma de degeneración puede tener causas muy diversas, entre las que cabe destacar los infartos recurrentes de carácter leve, las hemorragias y, por supuesto, la misteriosa enfermedad de Alzheimer.[358] Es curioso constatar que aquellos sistemas del cerebro formados en etapas evolutivas más tempranas padecen menos problemas de degeneración (y menos enfermedades y tumores). Por ejemplo, el tronco cerebral, que ayuda a controlar funciones corporales como la respiración y el latido del corazón, es fuerte y duro y capaz de sobrevivir un tiempo relativamente largo sin oxígeno.

En los estudios sobre la demencia raras veces se menciona el sentido del olfato. El rinencéfalo pertenece a estructuras filogenéticamente antiguas, que son en general algo menos susceptibles de desgaste y degeneración. Sin embargo, se ha descubierto hace poco que una degeneración «limitada» de justamente *estos* sistemas constituye un paso importante en el desarrollo de la demencia.[359] El sistema olfatorio tiene una implicación más directa en la enfermedad de Alzheimer; casi todas las partes del cerebro afectadas (como el grupo medio de los núcleos amigdaloides) establecen conexiones con el bulbo olfatorio que suele estar gravemente dañado.[360] Por lo tanto, cierto deterioro de la capacidad olfativa podría desencadenar una lesión general del cerebro. Esto se observa también en el hecho de que las personas dementes afectadas por la enfermedad de Alzheimer mantienen la capacidad olfativa –tras un primer retroceso– bastante estable, mientras que otras funciones prosiguen su proceso de degeneración (como la vista y el oído, según se ha podido comprobar con el Picture Identification Test o PIT).[361] Por otro lado, se observa un fuerte descenso

de la concentración de noradrenalina, un importante neurotransmisor, en el bulbo olfatorio de las personas con demencia senil, pacientes que sufren la psicosis de Korsakoff y los enfermos de Parkinson, lo que significa que el contacto sináptico entre las células nerviosas se produce muy despacio o que ha desaparecido del todo.[362]

Es posible que la enfermedad de Alzheimer se deba en parte a una pérdida de resistencia al «bombardeo» crónico de sustancias tóxicas en las fosas nasales, que podrían alcanzar el tejido nervioso del cerebro a través del epitelio olfatorio.[363] Es bien sabido que ciertas sustancias –como el ácido sulfúrico, por ejemplo– ejercen un efecto devastador sobre el sentido del olfato en sí. Cabría pensar que, debido al proceso de sustitución de las células sensitivas (capítulo 2), las sustancias tóxicas se desplazan en dirección al cerebro con las consecuencias que ello implica. Hace poco se ha demostrado que las personas escolarizadas durante un periodo de tiempo largo tienen menos probabilidades de sufrir este tipo de demencia. Esto no tiene por qué estar relacionado con la educación en sí; es posible que las personas con un nivel educativo superior hayan estado menos expuestas a olores nocivos por el solo hecho de pertenecer a una clase social más alta. De ser esta teoría cierta, cabría afirmar que la enfermedad de Alzheimer se debe, entre otras causas, a una degeneración del sentido del olfato y al «arrastre» de sustancias tóxicas en dirección al cerebro. Para estos procesos resulta interesante el siguiente hecho.

Las investigaciones epidemiológicas han demostrado que los fumadores tienen menos probabilidades de desarrollar la enfermedad de Alzheimer. Como vimos en el capítulo 4, la nicotina ejerce una leve función protectora sobre el órgano olfativo. Si es cierto que la degeneración del sentido del olfato es un desencadenante de esta clase de demencia, resulta posible, en efecto, que los

fumadores tengan menos probabilidades de contraer esta enfermedad. Comoquiera que sea, el deterioro relativamente rápido del olfato puede tener un importante valor diagnóstico suplementario para la determinación de un proceso general de demencia.

En la enfermedad de Alzheimer se distinguen dos fases: el olfato del paciente en la fase II no está peor que en la fase I, lo que indica que el deterioro del olfato se produce al inicio del proceso patológico. En las siguientes fases el olfato no cambia más de lo que es normal en personas sanas de la misma edad. En resumen, la degeneración inicial de las partes del cerebro filogenéticamente más antiguas –lo que tal vez origina la enfermedad de Alzheimer o contribuye a su existencia– no perdura en estas zonas, de modo que el deterioro queda limitado. Los trastornos emocionales que esta enfermedad trae consigo se deben probablemente a la destrucción en el neocórtex de un número cada vez más elevado de sistemas de control cognitivo que son los que determinan, en parte, el funcionamiento del sistema límbico.[364]

No se trata, sin embargo, de un asunto simple. Los pacientes que sufren la psicosis de Korsakoff –enfermedad similar a la demencia, que suele presentarse en personas de mediana edad como consecuencia del alcoholismo y de una mala alimentación (sobre todo, si existe una deficiencia de vitamina B)– tienen mucha menos capacidad olfativa que las personas sanas de su misma edad. Por el contrario, mucha gente con demencia senil sigue conservando un olfato relativamente bueno, siempre que en los tests se tenga en cuenta su inteligencia reducida.[365] Con estos pacientes se da el mismo problema de comunicación que cuando se realizan investigaciones con niños pequeños. Es inútil pedirle a una persona con demencia senil que exprese sus impresiones, pues las olvida al instante. Por esta razón, se han usado como cri-

terio las expresiones faciales (fruncir el entrecejo, sonreír, bostezar, arrugar la nariz) y otros veinte tipos de conductas para analizar la experimentación del olfato y del sabor en pacientes con demencia.[366] Es curioso que la gente mayor con demencia tenga en general un olfato y un gusto similar al de las personas normales de su misma edad. No obstante, los estímulos olfativos y gustativos les provocan reacciones de más larga duración, de modo que resulta que la capacidad olfativa reducida tiene más efecto en proporción sobre la conducta.

Estas consideraciones y hechos que acabamos de comentar nos sugieren una reflexión acerca del valor de la vida de los seres humanos que padecen demencia. Tal vez subestimamos los efectos positivos de vivir retraídos en un espacio limitado. ¿No estamos las personas sanas demasiado pendientes de este gran mundo repleto de estímulos que nos llegan por la vista y el oído, por el lenguaje y el intelecto? ¿Acaso no puede una persona demente con todos sus impedimentos y toda su soledad –como un niño pequeño ingenuo– disfrutar de todo aquello que es inmediato, insignificante y esencial? Las personas mayores que padecen demencia tienen las funciones simbólicas alteradas (lenguaje, praxis, cálculo). La pérdida de criterios de referencia lógicos conduce a una relativización del valor del estatus social, la inteligencia y la propiedad; para ellos es más importante poder divertirse juntos o fumar un cigarrillo, que expresar sus emociones con palabras. Tal vez sean en cierto sentido igual de primitivos que las personas que están en su sano juicio. La gente que les rodea insiste en tratar de devolverlos a la realidad. Nuestra realidad. Luego se impacientan: «Dios mío, ¿cómo es que ya no te acuerdas de eso?» Es lógico que reaccionen así, pero no es la manera justa de tratar a estas personas. Es mejor intentar adaptarse a su mundo y seguirles hasta donde se pueda.[367] ¿Provoca la

demencia una mayor fascinación por los estímulos provenientes de lo concreto, lo inmediato y lo no intelectual debido a que el neocórtex en su conjunto desempeña un papel mucho más secundario? Bueno, ¿y qué tiene eso de malo?

Aromaterapia

Antes de entrar en materia, nos gustaría dedicar algunas palabras a la creciente popularidad de las «aromaterapias» empleadas (aunque no muy extendido todavía) en el tratamiento de dolencias tanto físicas como mentales.[368]

Homero aconsejaba quemar azufre en las casas donde hubiera gente enferma, e Hipócrates proponía combatir la peste quemando leña menuda, una práctica que seguía realizándose a finales del siglo XVIII en Marsella. Se creía que era posible evitar el contagio de la peste repartiendo por la casa bolsitas de olor que contenían diversas hierbas. En Europa la aromaterapia se popularizó especialmente a partir del siglo XVI. Montaigne, por ejemplo, recomendaba el uso de olores estimulantes (también como terapéutica médica); sostenía que los olores provocaban cambios en su persona que dependían de forma específica de cada olor. El rey Lear, el personaje trágico de Shakespeare, aparece en una escena pidiendo algalia como remedio contra su mal humor. El doctor Hermann Boerhaave, un médico de Leiden, estaba convencido de que los enfermos podían recuperarse metiéndoles muchachas desnudas en la cama; en su opinión, el olor corporal de las muchachas tenía poderes regeneradores, y se comenta que demostró esta teoría con un príncipe alemán. Esta misma idea la encontramos también en la Biblia: al rey David se le concedió la compañía de una hermosa virgen que al parecer le alargó la

vida yaciendo a su lado. Un médico enunció en un tratado científico que los «bálsamos apoplécticos» regeneradores se extendían por el cerebro donde diluían el moco y otros fluidos, con lo cual se estimulaban y se ponían en movimiento los espíritus vitales localizados en el cerebro.[369] Recordemos, por último, que a la gente nerviosa se le daba el absurdo consejo de oler flores. Se pensaba que, como las flores carecen de sistema nervioso, sus olores habían de tener efectos relajantes.

Hoy en día los defensores de la aromaterapia sostienen que los olores inhalados y las unturas absorbidas por la piel influyen en el equilibrio hormonal del individuo, la resistencia física a la enfermedad y el sistema nervioso central; este argumento no es del todo incorrecto. Recordemos que, en opinión de ciertos investigadores, muchos olores afectan al ritmo de la respiración, la presión arterial, la resistencia eléctrica de la piel y la llamada variación contingente negativa del EEG, un fenómeno eléctrico que indica el grado de alerta o atención del individuo (según comentamos en el capítulo 5).[370] A continuación ofrecemos algunos ejemplos de ciertos olores y esencias empleadas en esta clase de terapias, con la advertencia, no obstante, de que la investigación llevada a cabo no es lo suficientemente rigurosa.

Se dice que el almizcle es un remedio contra la melancolía y que la albahaca, la menta, la rosa, el neroli (una esencia hecha de azahar) y el clavo sirven para aguzar la atención. Por el contrario, se atribuyen virtudes relajantes al sándalo, el orégano, la esencia de bergamota, la manzanilla y el limón. Se supone que el espliego tiene efectos sobre el asma, los eccemas, el insomnio y las crisis de ansiedad. La menta se considera un remedio eficaz contra el agotamiento mental, el dolor, las náuseas y los trastornos intestinales. La rosa se usa en casos de depresión, resacas, impotencia y frigidez, y el olor del sándalo es muy bueno para aliviar los dolores de garganta. La esencia de rosas beneficiaría el hígado, el estómago y la sangre, además de ser un remedio antidepresivo. La esencia de jazmín se emplea a veces como un tónico general (¿tal vez por las sustancias similares a las feromonas que contiene?) y la esencia de la flor de loto blanca, según dicen, calma la tos. Hay otros muchos olores a los que se atribuyen muy variados efectos. Por ejemplo, el olor del geranio calma a algunas personas y a otras las pone nerviosas.

Las aromaterapias se usan más o menos de forma satisfactoria para combatir la adicción y la depresión.[371] Uno de los métodos consiste en hacer que el paciente fije su atención en ciertos olores durante la terapia. Se dice que, fuera de la situación terapéutica, la inhalación de esos olores evoca una atmósfera o un estado de ánimo general en el paciente que le aparta de la botella o la jeringuilla. La atención o «empatía» es un componente importante de la psicoterapia; en efecto, es concebible que el condicionamiento a un olor sirva para volver a evocar en el paciente una sensación de «recibir atención».

Nada hay más relajante que tomarse un baño a treinta y siete grados de temperatura escuchando por unos auriculares el embate de las olas mientras uno se imagina en presencia de maravillosas figuras. Con esta idea se ha diseñado un aparato especial llamado «flotador»: una bañera de fibra de vidrio en la que uno queda encerrado como en un capullo. En el agua se disuelve cierta cantidad de sal de Epsom, que lo mantiene a uno flotando en un estado casi ingrávido. Parece ser que las personas que hacen uso de este «flotador» pierden la conciencia del tiempo y que esta terapia les sirve para reducir el estrés y calmar el dolor.[372] El olor a mar también se emplea en las aromaterapias por sus supuestos efectos relajantes (tal vez porque nos recuerda el olor del líquido amniótico).[373]

El movimiento New Age tal vez pueda entenderse como un deseo de recuperar las primeras impresiones del estado fetal. ¿Se busca el nacimiento en los nuevos tiempos? Parece ser que sí. En tal caso el movimiento New Age debería incluir un salmón en su logotipo, pues (como ya comentamos) este pez regresa, tras su estancia en el mar, a sus tierras de desove, los riachuelos y arroyuelos donde el animal pasó su juventud, y que suelen hallarse muy tierra adentro. Parece ser que el salmón ha impreso en su memoria los olores de estos riachuelos, de modo que cabe afirmar que éstos funcionan como una especie de brújula.[374]

9
Conclusión

El entorno en el que nos adentramos al nacer es un banco de niebla, un todo confuso o una nube de átomos que se transforma poco a poco en un mundo estructurado. No tenemos ni idea de cómo enfrentarnos a esta circunstancia, de modo que expresamos nuestro desamparo rompiendo a llorar. Para sobrevivir no tenemos más remedio que ir reaccionando constantemente al entorno de un modo lógico, pues de él tenemos que extraer las materias primas con las que asegurar nuestro bienestar personal. Esto significa que debemos juzgar siempre el entorno por sus méritos. En el mundo del niño pequeño –que hace más de un siglo el psicólogo William Jones describió como una «confusión llena de zumbidos y eclosiones»– hemos de aprender a distinguir entre lo que es importante para nosotros y lo que no. Los sentidos son instrumentos esenciales para este propósito; nos proporcionan el material necesario para poder discernir una estructura en el mundo, y su uso tiene, por este motivo, algo de forzado. Si un pájaro es atacado repetidamente por una abeja mientras sale en busca de comida, cualquier tipo de insecto de color negro y amarillo le infundirá sospechas, aunque entre éstos se hallen especies comestibles. Para sobrevivir la «verdad matizada» es de escasa importancia, y esto vale también para el ser humano. Cuando se tiene mucha hambre, los movimientos pro derechos de los animales no vienen al caso.

La función básica del sentido del olfato

El olfato es tal vez el que mejor cumple la función básica propia de un sentido: distinguir entre «yo» y «no yo», así como entre lo que es relevante y lo que no lo es. Es inevitable cometer errores en un proceso como éste, que hallamos en todo el reino animal. Como ya hemos comentado anteriormente, los patitos, que llegan al mundo casi igual de desamparados que el hombre, siguen el primer objeto en movimiento que perciben con la razonable suposición de que debe de ser su madre. Si el objeto es un ser humano, el patito lo considerará su padre o su madre, lo identificará como de su propia especie y, una vez maduro, tratará incluso de cortejar a los humanos.

La duda es signo de inteligencia: cuando vacilamos estamos, de hecho, demorando la obediencia ciega a una regla, gracias a nuestra sospecha de que tal vez existan importantes excepciones. Solamente gracias a la duda se puede llegar a descubrir que no todos los insectos con marcas negras y amarillas son avispas, y que la criatura tras la que andamos es un pato de lo más raro. Sin embargo, en la naturaleza apenas suele haber tiempo para reunir toda la información necesaria que exige la toma de decisiones. Generalmente hay que reaccionar *rápido;* el conejo que huele un olor extraño debe huir de inmediato y no iniciar una discusión de grupo para comentar el tema.

El olor es para el ser humano una importante ayuda en la toma rápida de decisiones. El olfato no suele esperar el juicio de nuestras facultades reflexivas intelectuales, sino que conecta directamente con los centros del cerebro que rigen las conductas. Se trata de reacciones generales que están al servicio de nuestros intereses emocionales y que pueden resumirse en los siguientes términos: «continuar», «detenerse», «bueno» y «malo».[375] Está claro que la nariz no se mete en política ni suele darle prioridad a la razón, pues cualquier demora en la reacción puede resultar catastrófica.

Esto nos permite comprender asimismo por qué no existen más que unos pocos olores neutros percibidos conscientemente en la vida cotidiana. Es un tipo de información que no suele ser importante; cuando olemos algo, suele tratarse de un olor agradable o desagradable. En otras palabras, el olfato es decididamente un sentido hedónico conectado a la vida emocional; con una única inhalación podemos valorar si algo es importante o no. Por el contrario, las imágenes y los sonidos poseen una gran zona neutral que mediante la experiencia adquiere color y significado de un modo mucho más matizado; además, la vista y el oído enfocan un mundo menos dominado por la necesidad de tomar decisiones rápidas.

A pesar de que el órgano olfativo tiende a cometer errores y que en ciertos aspectos es tal vez más susceptible de forjarse ilusiones que los demás sentidos, es curioso que tanto los hombres como los animales confían en los mensajes que el olfato emite aceptándolos con escaso margen de duda: cuando percibimos un olor, damos por sentado que este olor emite algo significativo. Esta función del olfato implica al mismo tiempo una limitada capacidad de imaginar olores.

Las personas que trabajan cada día con olores (los perfumistas y los que controlan los olores y sabores de los productos) sostienen que les resulta fácil imaginarse los olores, pero esto sólo es cierto en parte.[376] Por lo general, nuestro recuerdo de un olor y del contexto en que éste intervino sólo aflora cuando volvemos a olerlo. Uno

puede imaginarse su antigua escuela de párvulos –el aspecto y la acústica de la clase– pero ¿recuerda cómo olía? Todo el mundo conoce el olor de las pinochas; uno puede imaginarse con todo detalle un pino (e incluso dibujarlo), pero apenas es posible imaginarse el olor. Hay que traer el árbol a casa y olerlo de cerca. Es lo que hacemos por Navidad y ello tal vez tenga que ver con el hecho de que el olor de las hojas de pino reduce el estrés, la agresividad y la ansiedad, cosa particularmente útil si tenemos en cuenta que en los periodos vacacionales suelen aflorar las tensiones personales.

Podemos aprender a oler mejor o de manera diferente, pero resulta difícil deshacernos de la aversión producida por un determinado olor. Estas formas de condicionamiento son rápidas y muy persistentes. Se ha demostrado experimentalmente que un olor neutro, esparcido en una determinada situación, se convierte enseguida en un marcador de las circunstancias. Ello puede tener como consecuencia que ese mismo olor en otro contexto desate reacciones que corresponden a la situación original.[377] Si uno se rompe la cabeza intentando resolver un puzzle imposible en una habitación impregnada de un olor extraño, al volver a oler ese olor en otro lugar puede revivir la sensación de miedo al fracaso. El olor a queroseno alterará los nervios del individuo que haya vivido un accidente aéreo, aunque otras señales sensoriales traten de convencerlo de que no existe motivo de preocupación. En resumen, una vez que uno se ha formado un juicio acerca de un determinado olor, éste tiende a mantenerse invariable. Uno puede acostumbrarse a un olor, pero esto se debe a la adaptación o habituación: el olor se deja de percibir de forma consciente. Cuesta mucho más habituarse a los efectos de olores sobre nuestra vida emocional y nuestra conducta; además, es posible que se reaccione a nivel físico a un olor adaptado o débil. Si nos

paramos a pensar en todas las asociaciones desagradables que los olores pueden evocar, casi podría decirse que las personas anosmáticas tienen suerte.

Por muchas diferencias individuales que existan en la capacidad de distinguir y apreciar olores, es obvio que hay cierta objetividad en la interpretación de los mensajes olfativos en la medida en que aquello que olemos debe ser localizable en el entorno. Esto se espera más de los olores que de las imágenes o sonidos. Las estrellitas que vemos cuando nos incorporamos precipitadamente no las consideramos un capricho del entorno: achacamos esta visión a una baja presión sanguínea o algo parecido. Cuando oímos un pitido, no pensamos que nos están cantando unos ratones en el oído, sino más bien que los vasos sanguíneos del oído se han constreñido o que éste ha sufrido alguna lesión debido a un sonido fuerte. Por el contrario, las fuentes de los olores que percibimos las proyectamos fuera del órgano olfativo, es decir, no solemos pensar que lo que olemos es producto de la imaginación o que se debe al estado delicado del propio órgano olfativo o del cuerpo en general.

No obstante, se sabe que las alucinaciones olfativas son bastante comunes en las personas mayores. Esto se debe a diferentes causas. En ocasiones es el resultado del colapso de una *arteria vertebralis*, que suministra sangre a una parte del cerebro. Las alucinaciones de este tipo pueden deberse también a la pérdida de olfato.[378] Por otra parte, sabemos que las células sensitivas olfatorias muestran una actividad espontánea; transmiten señales al cerebro incluso en un entorno casi inodoro, de modo que es posible que un individuo identifique un olor que en realidad no existe. La sugestión hace mucho. Adviértase, sin embargo, que esto no es lo mismo que imaginarse un determinado olor; se espera de las personas que participan en un proyecto de investigación olfativa que huelan *algo*.

Una anécdota sobre el tema.[379] En una clase, un investigador preguntó a los estudiantes si querían participar en un experimento que demostrara la velocidad de difusión de una sustancia en el espacio. Les comentó que para ello iba a tener que usar un producto químico acre. Tomó un frasco de una caja llena de algodón, lo abrió con mucho cuidado, empapó un trozo de algodón en el contenido y, apartando la cara, se lo mostró a los estudiantes. Éstos debían levantar la mano en cuanto olieran algo para indicar que habían percibido el «frente de onda» del olor. Los estudiantes de las primeras filas alzaron la mano al poco tiempo y, a partir de ese momento, el frente de olor fue desplazándose hacia atrás. Un 75 por ciento de los estudiantes percibió el olor, que encontraron desagradable, y los demás tal vez hubieran llegado a olerlo también, pero hubo que detener el experimento porque algunos estudiantes de las primeras filas se estaban mareando y habían pedido permiso para salir del aula. Llegado este momento, el investigador consideró oportuno revelarles que el «producto químico acre» con el que había empapado el trapo no era sino agua.

Para terminar, unos cuantos consejos y observaciones.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

–La impresión producida por un olor depende fundamentalmente de la concentración de la sustancia; es posible que ciertas sustancias pestilentes lleguen a oler bien en bajas concentraciones.

–Quien quiera oler lo máximo posible debe andar a gatas o tumbarse en el suelo durante una reunión.

–Es posible que la impresión que nos produce un olor tenga algo que ver con la fosa nasal por la que lo hemos inhalado.

–La influencia inconsciente de un olor puede conllevar que uno haga o deje de hacer algo o que sienta algo sin saber muy bien por qué.

–Los olores pueden provocar cambios físicos bastante radicales sin que nos percatemos de ello.

–Las reacciones físicas inconscientes tienden a ser menos frecuentes cuando somos capaces de nombrar los olores.

–Por lo general, resulta difícil describir los olores, dado que el órgano olfativo está principalmente conectado con antiguos términos evolutivos y que no guardan una relación directa con los sistemas del lenguaje. Por razones similares, nos resulta difícil evocar los olores mentalmente.

–Cuando olemos que algo se quema, es preferible aspirar poco unas cuantas veces, antes que inhalar el aire profundamente de una sola vez. Cuando no se está seguro de que se trata de un olor a quemado, es aconsejable salir a la calle para que el órgano olfativo tenga ocasión de recuperarse y luego olerlo de nuevo.

–La memoria olfativa a corto plazo tiene un «momento de máximo reconocimiento» a los doce segundos más o menos.

–Si se quiere saber de dónde procede un olor hay que inhalar brevemente y mover la cabeza a un lado y a otro.

–Las sustancias olorosas parecen más intensas cuando están coloreadas.

–En ocasiones es posible combatir el hedor añadiendo una pequeña cantidad de la sustancia hedionda a la mezcla. Resulta entonces que un hedor encubre el otro. Por el contrario, si se añade a la mezcla una sustancia bienoliente o una sustancia inodora, puede suceder que el hedor aumente.

–Si usted es empresario no instale aire acondiciona-

do en locales donde no puedan abrirse las ventanas. Esta situación puede originar un mal olor indefinido e ilocalizable que acaba por producir cierta alarma o estados de irritación crónica en los empleados, con lo que desciende la productividad y se producen bajas laborales innecesarias.

–Conviene no hablar mucho ni fumar durante las comidas. Hablar con la boca llena no sólo es un gesto de mala educación, sino que además hace que percibamos menos sabor, pues los olores penetran en el órgano olfativo por la cavidad oral. Fumar reduce naturalmente la sensibilidad del órgano olfativo.

–No conviene mezclar los diferentes alimentos, sino tomarlos por separado en bocados sucesivos para prevenir la habituación y la pérdida de sensibilidad del olfato y el gusto.

–No olisquee demasiado la comida antes de comer; es mejor olerla y saborearla al mismo tiempo, pues ello cambia por completo la percepción del olor.

DIFERENCIAS INDIVIDUALES

–En general, son los treintañeros los que mejor memoria olfativa tienen.

–El olfato de los especialistas en olores, como los perfumistas, apenas es más agudo que el del común de la gente, pese a que afirmen lo contrario.

–Los ciegos no huelen mejor que las personas de vista normal.

–Comparado con otros sentidos, existen notables diferencias individuales en la capacidad olfativa.

–Los fumadores huelen relativamente mal; tras dejar de fumar, el olfato tarda en recuperarse unos cuantos meses.

–Esnifar cocaína, cola o ácido sulfúrico puede dañar gravemente el sentido del olfato.

–Se aconseja a las personas mayores añadir a la comida sabores y olores artificiales. (Debieran tomar nota de esto las direcciones de las residencias de ancianos, centros asistenciales y hospitales.)

–Las personas mayores padecen a menudo de alucinaciones olfativas.

HOMBRES Y MUJERES

–Las mujeres huelen generalmente mejor que los hombres.

–Ante la duda de si un alimento está en mal estado, deje que decida una mujer.

–Cuando haya que nombrar un olor, pregúntele a una mujer antes que a un hombre.

–Las mujeres pierden capacidad olfativa durante la menstruación.

–El sudor masculino puede influir en cierta manera sobre la regularidad del ciclo menstrual femenino.

–El hombre tiene, en términos generales, un olor corporal más fuerte que la mujer y el olor de su aliento suele ser más desagradable.

–Si uno se deja el bigote, percibirá por más tiempo los olores, sean agradables o desagradables.

ESTADO DE ÁNIMO Y COMPORTAMIENTO

–El olfato es un sentido especial en la medida en que los olores influyen en el cerebro, el sistema hormonal y, por consiguiente, también en la conducta. A su vez, el cerebro y muchos procesos físicos influyen en el olfato.

–Respire en lo posible por la nariz y no por la boca. La respiración por la nariz resulta por muchas razones mejor para el funcionamiento general del cuerpo. Además, por la nariz se perciben mejor los olores y ello beneficiará su estado de ánimo, concentración y estado general (lo mismo vale para los niños).

–Hay un ritmo de aproximadamente tres horas en la penetrabilidad de las fosas nasales. Cuando la fosa nasal derecha está destapada, la actividad en el hemisferio cerebral izquierdo (lenguaje, pensamiento) es bastante intensa; la fosa nasal izquierda destapada corresponde a una actividad relativamente más intensa en el hemisferio derecho (incluso la representación espacial y la experimentación de emociones).

–Los olores provocan básicamente dos reacciones: una intelectual y otra emocional (es decir, la conducta). Dado que el olfato activa sobre todo el hemisferio derecho, es posible que, al percibirse un olor, domine la reacción emocional.

–Los olores pueden aguzar o distraer la atención.

–Los olores pueden influir en el estado anímico.

–Los olores ejercen a veces algún efecto sobre el comportamiento del individuo en el trabajo, en la elección de productos cuando sale a comprar, y en la agresividad y ansiedad.

–El olor de un dormitorio (también el de los niños) puede mejorar o deteriorar la calidad del sueño.

–Una de las características más notables de los olores es que evocan recuerdos (emocionales o de otro tipo) de acontecimientos que se creían olvidados desde hace mucho tiempo.

–Procure que su casa huela bien: no sólo se sentirá mejor sino que le permitirá rememorar sucesos más agradables.

–Las sensaciones de miedo a determinadas circunstancias pueden estar vinculadas a un olor que percibimos cuando éstas tuvieron lugar. Evite ese olor, pues percibirlo en otro contexto puede provocar un miedo irracional.

–Hay una gran variedad de olores vinculados a determinados colores.

OLORES CORPORALES

–Hay indicios de que los niños ya experimentan sensaciones que pueden considerarse como olfativas en el útero materno y que esto puede ser importante para su desarrollo posterior.

–En general, los bebés tragan mejor cuando se les da el pecho que cuando se les alimenta con biberón, pues en el primer caso huelen más de cerca a la madre.

–Los niños suelen llorar menos cuando se les deja una pieza de ropa sin lavar de la madre junto a la cabeza.

–Madres e hijos pueden reconocerse uno al otro por el olor con cierta facilidad. Esto mismo sucede con otros miembros de la familia, especialmente entre hermanos.

–La gente suele ser capaz de distinguir su propio olor corporal del de los demás.

–El olor corporal es hasta cierto punto hereditario y depende también de la alimentación.

–La aversión que una persona nos inspira tal vez se deba a su olor corporal.

–El olor corporal puede variar considerablemente según las razas y culturas.

PERFUMES

–Un buen perfume despide sucesivamente tres olores diferentes.

–No compre perfumes baratos. Suelen ser mezclas cuyos componentes poseen diferentes grados de habituación. Por consiguiente, es posible que el perfume huela al principio bien y que al cabo de poco tiempo empiece a apestar.

–El olor de un perfume varía según la persona que lo lleve, pues se produce una interacción química con el olor corporal de cada cual.

–Los hombres suelen desconcertarse y reaccionar de forma negativa ante una mujer que vaya perfumada y a la vez formalmente vestida. Las mujeres responden de modo similar aunque en menor grado.

–Si tiene niños pequeños no se perfume en exceso o evite llevar siempre perfume. Si se perfuma sólo en ocasiones especiales, los niños pueden crear una aversión al perfume debido a que lo asocian al abandono cuando los padres salen.

SEXO

–Se dice que algunas plantas huelen a esperma o a genitales femeninos.

–Durante la pubertad se produce un cambio radical en la apreciación de toda suerte de olores. En las chicas sobre todo se observa un fuerte aumento de la sensibilidad a los olores.

–La estimulación sexual puede provocar estornudos y la inflamación de la membrana mucosa nasal.

–Hay pocos indicios de que existan feromonas sexuales específicas en el ser humano. Sin embargo, hay sustancias similares a las feromonas que influyen de forma inconsciente en ciertas funciones corporales o emocionales.

–Las feromonas de los animales (sean o no componentes de perfumes) ejercen cierta influencia en el juicio que nos formamos de los demás.

–Se observan ligeras diferencias entre hombres y mujeres en los efectos que puedan tener las feromonas sobre nuestro comportamiento.

–Las sustancias similares a las feromonas masculinas pueden influir en el estado anímico de la mujer. Estas sustancias se encuentran sobre todo en el sudor de la axila y en la saliva. Las personas de raza negra y, en menor medida los asiáticos, las poseen en concentraciones altas. Se sabe que los androstenos provocan en la mujer un estado de ánimo más «sosegado»; en los hombres, en cambio, este olor tiene un efecto repulsivo.

–La depilación de las axilas inhibe en cierta medida los efectos de las feromonas.

–En general, a las mujeres les gusta más el *aftershave* que a los hombres. Se recomienda, pues, que se haga depender su uso del tipo de contacto social (con hombres o mujeres) que se vaya a establecer.

TRASTORNOS OLFATIVOS Y ENFERMEDADES

–La pérdida del sentido del olfato favorece los estados depresivos y los trastornos de la memoria, excepto en el caso de que se trate de una anosmia congénita.

–Sea prudente cuando pinte en casa. La pintura puede infligir una lesión permanente al olfato, a no ser que se fume mientras se pinte.

–Si padece algún trastorno olfativo, no acuda a un médico sino a un especialista en el olfato. Los problemas olfatorios suelen resolverse de forma espontánea, aunque a veces el proceso sea lento. Algunos tienen un tratamiento específico.

–Los trastornos olfativos van siempre acompañados de problemas en el gusto.

–Recuerde que un trastorno olfativo *puede* ser síntoma de alguna enfermedad física o mental que no tenga nada que ver con el órgano olfativo en sí.

–Algunas enfermedades (como los tumores en la hipófisis) incrementan considerablemente la sensibilidad al olor.

–La demencia suele manifestarse a menudo con una pérdida de la capacidad olfativa.

–Tal vez tenga menos probabilidades de contraer la enfermedad de Alzheimer si usted ha fumado, dado que la nicotina ejerce un notable efecto protector sobre el órgano olfativo.

–El olor del aliento puede ser indicativo de la enfermedad que padece la persona.

–Cuando un individuo se muestra incapaz de asociar olores relacionados entre sí (como el olor del tabaco y el de una colilla que se está quemando), es posible que sufra alguna lesión en el hemisferio cerebral derecho.

–Algunas drogas tienen efectos nocivos sobre el sentido del olfato. Esto suele ocurrir con ciertos medicamentos antidepresivos. Su uso es contraproducente en cuanto aumenta los síntomas depresivos.

–No se sabe aún a ciencia cierta si las aromaterapias son en verdad efectivas.

–Teniendo en cuenta que los olores suscitan recuerdos y generan muchas asociaciones emocionales, es aconsejable que los hospitales usen ambientadores con diversos olores artificiales.

Apéndices

Notas

1. Una buena presión sanguínea en la caja torácica es importante para la circulación de la sangre en su conjunto. Al parecer, evita en cierta medida la otitis media y la sinusitis; se camina más erguido, aumenta la capacidad de concentración de los niños, etcétera.

2. Salvo indicación contraria, gran parte de este apartado está tomado del compendio histórico cultural de Corbin (1986).

3. Stoddart (1990).

4. La «audición» de la armonía de las esferas se llamaba *acroasis*.

5. Esta idea era bastante común. Se pensaba también que existía una «sustancia calórica» *(flogisto)*.

6. Stoddart (1990). Este tipo de ideas existieron probablemente ya en la Antigüedad. Tanto Hipócrates como los autores latinos Horacio y Juvenal creían que la atmósfera de finales de verano y de otoño solía causar fiebre.

7. Idea no del todo descabellada, teniendo en cuenta que ciertas sustancias nocivas aspiradas por la nariz pueden lesionar el cerebro.

8. Esto podría remontarse a la Antigüedad. El hospital de Hipócrates y las salas donde trabajaban los médicos fueron descritas de la siguiente manera: «La atmósfera en el *iatreion* se caracteriza por un olor especial a hospital: el humo de un brasero donde se mantienen al rojo vivo los instrumentos de cauterización, los vapores de fármacos en ebullición, el aroma de hierbas, resinas y especias sobre los anaqueles y un olorcillo a carne humana asada. Hoes (1994).

9. Los baños romanos tenían tres fases. En el *unctuarium* el individuo se perfumaba con fragancias, en el *frigidarium* se refrescaba, y finalmente se introducía en el *tepidarium*, el baño caliente, donde un esclavo le frotaba el cuerpo.

10. Véase Vroon y Draaisma (1986). En esta misma época aproximadamente, se publicó asimismo el primer libro de C.G. Carus acerca de una «vida mental inconsciente».

11. Stoddart (1990).

12. Citas tomadas de Corbin (1986).

13. Véase, v.g., Amoore (1970). En la Antigüedad esta idea está ya presente en Lucrecio.
14. Köster (1971).
15. Corbin (1986).
16. A.P.J. Hendriks, investigación inédita.
17. Stoddart (1990).
18. Véase, v.g., Engen (1982).
19. Wallraff (1990).
20. Sheldrake (1994). Se ignoran todavía los mecanismos con que las palomas mensajeras encuentran el camino de vuelta a su palomar. La Universidad de Utrecht realizó hace poco un experimento que consistía en cambiar de lugar el palomar. El resultado fue que las palomas se posaron en el sitio donde éste había estado *previamente.* Y si el palomar había estado antes en otros lugares, las palomas pasaban por ahí antes de seguir buscando. De lo que se deduce que el olor del palomar no desempeña un papel primordial en la conducta de las palomas mensajeras.
21. «Límbico» procede de *limbus,* que significa «franja» o «banda». Se refiere a unas cuantas estructuras que forman, como quien dice, una banda alrededor del tronco cerebral.
22. Una excepción a ello es el llamado lenguaje límbico, es decir, los gritos de miedo, repugnancia y dolor. Estos gritos derivan probablemente del sistema límbico (véase Vroon, 1992). En lo que se refiere a las emociones, existe una ruta de procesamiento «rápida» y otra «lenta» en el sistema nervioso central. Hablamos de ruta rápida cuando un estímulo conduce de inmediato a una respuesta emocional, de tal modo que la persona suele sorprenderse luego de su propia conducta.
23. Corbin (1986), Jerison (1982).
24. Para un debate sobre este tema véase Roede y otros (1991); Morgan (1990) hace una entusiasmada apología de la hipótesis del homínido acuático.
25. Hepper (1987).
26. Gibbons (1986), Stoddart (1990).
27. Costanzo y Graziadei (1987).
28. Las fuentes principales empleadas en esta parte son: Costanzo y Graziadei (1987), Engen (1982), Lancet (1986), Macrides y otros (1985), Moran y otros (1991), Mozell (1971), Price (1985, 1987), Scott y Harrison (1987), Shipley y Reyes (1991), Stoddart (1990).
29. Véase Van Toller y otros (1985).
30. Esto se puede imitar de la siguiente manera. Dibuje una estrella en un papel y coloque un número arbitrario de puntos alrededor de la misma. Mire fijamente la estrella: al cabo de un rato cierto número de puntos habrá desaparecido (el efecto Troxler).

31. Mozell y otros (1969), debatido en Engen (1982).
32. Según Engen (1982).
33. Este fenómeno, que recibe el nombre de interacción intermodal, se da, hasta cierto punto, en todos los sentidos.
34. Snyder y otros (1989).
35. Moran y otros (1991).
36. En este libro se describen una serie de experimentos con animales que suelen considerarse, por lo común, como éticamente reprobables. Pero, dado que ya han sido llevados a cabo, sería absurdo ignorar sus resultados.
37. Stoddart (1990).
38. Claassen (1993).
39. Lancet (1986).
40. Doty y otros (1981); véase, asimismo, el capítulo 6.
41. Según Carr y otros (1990).
42. Véase, v.g., Shipley (1985).
43. Anholt (1987).
44. Farbman (1990).
45. Moran y otros (1991).
46. Debagge y otros (1982), Gibbons (1986), Gonzales y Farbman (1984).
47. Morrison y Graziadei (1983), Costanzo y Graziadei (1987).
48. Los dos apartados siguientes tienen un contenido fundamentalmente técnico; el lector tal vez desee saltárselos u hojearlos. Algunas de las fuentes consultadas son: Carr y otros (1990), Chastrette y Zakarya (1991), Getchell y Getchell (1987, 1991), Korsching (1991), Lancet (1986), Lancet y Pace (1987), Margolis (1985), Pace y otros (1985), Price (1984), Sicard y Holley (1984), Snyder y otros (1988, 1989).
49. Lancet estableció nueve criterios para esta cuestión (1986); no procede enumerarlos aquí.
50. Price (1984).
51. Gibbons (1986), Tisserand (1988). Este principio es también válido para los otros sentidos, hasta el extremo de que taparle a un recién nacido los ojos y oídos provoca ceguera y sordera.
52. Según Freeman (1991), véase asimismo Macrides y otros (1985), Scott y Harrison (1987).
53. Shipley y Reyes (1991).
54. Sicard y Holley (1984), Kauer (1987).
55. Véase Kauer (1987) para un modelo teórico.
56. Haberly y Bower (1989), Freeman (1991).
57. Price (1985, 1987).
58. Shipley y Reyes (1991).
59. Kaverne y otros (1986), Silver (1987).

60. Wysocki y Meredith (1987).
61. Cain y Murphy (1980).
62. Silver (1987).
63. Wysocki y Meredith (1987).
64. Stoddart (1990).
65. Stuiver (1958).
66. A propósito de esto cabe mencionar los siguientes nombres y publicaciones: Koelega (1980) y Köster (1971) de la Universidad de Utrecht (cuyo departamento de investigación del olfato se cerró en los años 80). En la Universidad agrónoma de Wageningen (v.g., Schiet y Frijters, 1988) y en el Laboratorio de investigación de Unilever en Vlaardingen (Overbosch, 1986) están llevándose a cabo investigaciones en el terreno de la psicofísica del olfato y el sabor.
67. Corbin (1986)
68. Véase Engen (1982), Stoddart (1990). *Hedone* es la palabra griega para «placer» o «diversión».
69. Véase *The flora of Heukels y Van Ooststroom* (1977).
70. *La fleur de châtaignier*, parafraseada en Stoddart (1990).
71. Doty (1991a).
72. Henning (1924).
73. Véase, v.g., Köster (1971).
74. Arctander (1969), Chastrette y otros (1988).
75. Amoore (1970). Esta idea ya la propuso en la Antigüedad el poeta latino Lucrecio. También existe en el terreno de la farmacología: se piensa que los fármacos se prenden, según sus formas, a los «agujeros» de las membranas celulares.
76. Véase también Geldard (1972).
77. Chastrette y Zakarya (1991), Ohloff (1986).
78. Pike y otros (1988).
79. Vroon, investigación inédita.
80. Marks y otros (1988).
81. Para ello se emplea la «teoría de detección de señales»; véase Doty (1991a).
82. Warren y otros (1992).
83. Rabin y Cain (1986).
84. Engen (1982).
85. Stevens y otros (1988).
86. Cometto-Muñiz y Cain (1990).
87. Véase Köster (1971) y Köster y De Wijk (1991).
88. Véase, v.g., Cain y Polak (1992), Köster (1971).
89. Engen (1982).
90. Cain (1977); véase asimismo Köster y De Wijk (1991).
91. Slotnick y Pazos (1990).
92. Cain (1977). Köster (1971) menciona no menos de siete posibles localizaciones del proceso de adaptación, sin decidirse por ninguna de ellas.
93. Borroni y Atema (1988).
94. Gross-Isseroff y Lancet (1988).
95. Véase Corbin (1986). Se dice que los afrodisiacos no existen, lo cual no es del todo cierto. Así, por ejemplo, la glándula suprarrenal fabrica la sustancia de-hydroxi-epi-adrosterona (comúnmente conocida por DHEA), una predecesora de las hormonas sexuales masculinas y femeninas. El consumo elevado de esta sustancia despierta la libido (a la vez que protege del cáncer y de las enfermedades cardiovasculares).
96. En el cuarto de control existe naturalmente una alarma para el ácido sulfhídrico, pero a veces está ajustada a un grado de sensibilidad tal que el personal la desconecta.
97. Van Toller y otros (1985), Mennella y Beauchamp (1991).
98. Véase Engen (1982), Enns y Hornung (1985), Laing (1991).
99. Murphy (1987).
100. Köster, en: Wagenaar, Vroon y Janssen (1978).
101. Mozell 91971).
102. Laing y Willcox (1983).
103. Laing y Francis (1989).
104. Laing y Macleod (1992).
105. Laing y Glemarec (1992).
106. Laska y Hudson (1992).
107. Laing y Willcox (1983).
108. Morgan (1990).
109. La hipótesis del hombre acuático no cuadra del todo con el hecho de que la alternancia en la transitabilidad de las cavidades nasales se da también en ratas que no son de agua. (Stoddart, 1990).
110. Véase Vroon (1992) para una lista de ejemplos. En palabras de Stephen Jay Gould: «Restos del pasado que han dejado de tener sentido en el mundo de hoy –lo inútil, raro, curioso e incongruente– son los signos de la historia». Este fenómeno es más misterioso aún si se tiene en cuenta que al oler se activa fundamentalmente el hemisferio cerebral derecho. La observación mencionada se hizo cuando los sujetos no estaban oliendo nada en particular. Sería interesante comprobar qué ocurre cuando se huelen los olores todo el rato; la calidad de esos olores puede variar según la fosa nasal por la que entren.
111. La teoría del yoga incluye desde hace mucho tiempo la respiración alternada y forzada por una sola fosa nasal.
112. Kobal y otros (1989).
113. Laing y MacLeod (1992), Freeman (1991).

114. En el caso de la vista, este fenómeno recibe el nombre de inhibición lateral, con la diferencia de que tiene lugar en el interior de la retina.

115. Doty (1991b).

116. Hepper (1987).

117. Teicher y Blass (1977).

118. Mennella y Beauchamp (1991).

119. Doty (1991b).

120. Lipsitt y otros, en: Schaal (1988).

121. Engen (1982).

122. Schmidt y Beauchamp (1988).

123. Mennella y Beauchamp (1991).

124. Schaal (1988).

125. O'Connell y otros (1989).

126. Véase su libro *Cato maior de senectute.*

127. Doty y otros (1984), Eskenazi y otros (1986).

128. Stevens y Cain (1985), Stevens y otros (1986).

129. Véase DeLong y Getchell (1987) para el efecto que ejercen todas estas dolencias sobre el funcionamiento de la respiración y el olfato.

130. Doty (1991c).

131. Enns y Hornung (1988), véase asimismo Doty (1991c), Smith y Seiden (1991).

132. Stevens y Cain (1986).

133. Schiffmann (1977).

134. Un conocido potenciador del sabor es el glutamato de sodio. Muchas personas no lo toleran, y les producen reacciones diversas como sofocos, agitación, palpitaciones e insomnio.

135. Doty (1991a). Se trata, sin embargo, de un hecho que suscita controversia. Si se comparan fumadores y no fumadores empleando una sola sustancia, o unas pocas, la diferencia no es muy notable. Ello puede deberse al hecho de que un contacto repetido con el mismo olor hace descender el valor umbral: es decir, se produce una especie de efecto de aprendizaje.

136. Mair y Harrison (1991).

137. Doty (1991a).

138. Schwartz (1991). La investigación se centró fundamentalmente en la influencia de la calidad del aire en la capacidad olfativa de varios empleados en una fábrica de pinturas. Las concentraciones registradas son comparables con el aire que los pintores respiran cuando trabajan en el exterior, en un edificio grande y en el interior, respectivamente.

139. Edwards y otros (1987).

140. Doty (1991a).

141. Doty y otros (1982), Doty (1990). Retomaremos esta cuestión más adelante.

142. Doty y otros (1985).

143. Para esta prueba, véase asimismo el capítulo 8.

144. Cain (1982).

145. J. Le Magnen, investigador del olfato de nacionalidad francesa, se planteó en cierta ocasión la idea de emplear la variable sensibilidad al olor de las mujeres como ayuda en el método de abstinencia para el control de la natalidad. Se trata, no obstante, de un método poco fiable, dado que, por ejemplo, puede interferir con un resfriado.

146. En ciertas culturas sólo existen tres palabras para designar colores. Sin embargo, en los laboratorios resulta que estas personas son capaces de distinguir muchos más matices. Además, se ha demostrado que las diferencias entre izquierda y derecha están muy ligadas a la dirección de la lectura y escritura que se aprende desde niño; véase Zwaan (1965).

147. Doty (1991b), Davis y Pangborn (1985).

148. Schleidt y otros (1988).

149. Véase Freeland (1980), quien ha demostrado esto en el mangabey, primate africano.

150. Schleidt y otros (1988).

151. Véase Schab (1991).

152. Stoddart (1990).

153. Lorig y otros (1988).

154. Van Toller, en: Tisserand (1988).

155. Badia y otros (1990).

156. Lorig y Schwartz (1988).

157. Freeman y Grajski (1987).

158. Freeman (1991).

159. No obstante, se ha demostrado que hay nervios que van del cerebro a la retina y que la retina contiene receptores para las benzodiacepinas (sedantes). Se carece todavía de información acerca de los procesos asociados.

160. Kucharsi y Hall (1987).

161. Existen varias conexiones cruzadas entre los hemisferios. La mayor de ellas es el *corpus callosum;* las dos más reducidas son la *commissura anterior* y la *commissura posterior.*

162. El tronco cerebral, por ejemplo, ha tenido más o menos las mismas funciones durante cientos de millones de años y apenas es capaz de aprender. Véase asimismo Vroon (1992).

163. Tisserand (1988).

164. Para una perspectiva histórica de este debate, véase Harrington (1987) y Blakeslee (1980).

165. Abraham y Mathai (1983).
166. Van Toller, en: Tisserand (1988).
167. Staubli y otros (1987).
168. Hvastja y Zanuttini (1989).
169. Richardson y Zucco (1989).
170. Schab (1991).
171. Frijda (1988).
172. Murphy y Cain (1986).
173. Rabin (1988).
174. Van Toller y otros.
175. Rabin y Cain (1984), Lyman y McDaniel (1986).
176. Schab (1991).
177. Jelicic (1992).
178. Walk y Johns (1984), Lyman y McDaniel (1986).
179. Engen (1982), Richard y Zucco (1989).
180. Véase asimismo Vroon (1987, 1992). Se ha afirmado en alguna ocasión que el sistema lingüístico del hemisferio derecho es comparable al de un niño de dos a tres años.
181. Engen (1987).
182. Schab y Cain (1991).
183. Schab (1990); sin embargo, véase asimismo Lyman y McDaniel (1990), quienes sí hallaron un efecto.
184. Schab y Cain (1991).
185. Barker y Weaver (1983).
186. Walk y Johns (1984).
187. Schab y Cain (1991).
188. Rabin y Cain (1984).
189. Baddeley (1990).
190. Raaijmakers (1993).
191. En caso de abuso sexual, puede suceder que el sujeto invente toda una serie de escenas satánicas. Véase La Fontaine (1994).
192. Herz y Cupchik (1992); véase asimismo Rubin y otros. (1984).
193. Ehrlichman y Halpern (1988).
194. Smith y otros (1992).
195. Cann y Ross (1989).
196. Kirk-Smith y otros (1983).
197. El que las mujeres obtengan resultados algo peores que los hombres en este tipo de tareas está relacionado con un hecho general: la capacidad verbal de las mujeres suele ser, por lo común, ligeramente mejor y más rápida, mientras que el hombre tiene por lo general algo más desarrollada la orientación espacial.
198. Tisserand (1988).
199. Ludvigson y Rottman (1989).

200. Claassen (1993).
201. Basado en artículos del *Volkskrant* del 22 de marzo de 1993, pág. 2, y del 14 de noviembre de 1992 (suplemento «100 años de psicología»); véase asimismo *Intermediair* del 29 de enero de 1993, pág. 39.
202. En: Corbin (1986). Sin embargo, con respecto a la influencia activadora que los olores tienen sobre la memoria episódica, hay que tener en cuenta que el efecto de los estímulos visuales y auditivos ha sido menos investigado o ha llamado menos la atención. ¿Qué sucedería con la capacidad memorística de un individuo si pudiera oír los sonidos de su escuela de párvulos cincuenta años después? Van den Berg y Van Reekum han llevado a cabo una investigación (indirectamente) relacionada con este tema (1994). Si se combina un estímulo hedónico neutro con un estímulo valorado como intensamente positivo o negativo, la valoración del estímulo neutro se desplaza hacia el lado positivo o negativo (condicionamiento). Los investigadores vincularon imágenes neutras a olores y sonidos desconocidos. Partiendo de la idea de que los olores poseen también y fundamentalmente cualidades hedónicas, se supuso que los olores ejercerían una mayor influencia en las imágenes que los sonidos. Lo que sucedió es que los olores produjeron un efecto de condicionamiento más *positivo* sobre la valoración de las imágenes, independientemente del hecho de que fueran percibidos como neutrales, agradables o desagradables.
203. Engen (1982).
204. Zellner y Kautz (1990).
205. Esta red difusa también existe en el sistema motriz. El recién nacido posee miles de millones de conexiones directas entre el córtex y la medula espinal, pero que después se cortan casi todas.
206. Esto se ha determinado con la ayuda de un escáner PET (tomografía de emisión de positrones).
207. Corbin (1986) describe un periodo en que el lenguaje fue, como quien dice, desodorizado.
208. Véase Rindisbacher (1993) para una selección, y Corbin (1986).
209. Fragmento extraído de Corbin (1986).
210. *Mulier tum bene olet, ubi nihil olet.*
211. *Postume, non bene olet, qui bene semper olet.* Una traducción más literal sería: Una vez muerto ya no huele bien quien siempre iba perfumado.
212. Freeman (1991), Tisserand (1988).
213. Este fenómeno significa también que solemos tomar decisiones de una manera muy extraña. Véase, v.g., Nisbett y Ross (1980).

214. Van Toller, investigación descrita en Tisserand (1988).
215. Vroon (1990a).
216. Es posible que en este síndrome intervengan toxinas ligadas a ciertos microorganismos. Por otra parte, estas sustancias abundan asimismo en las cocinas domésticas, sin que sean motivo de queja.
217. El programa de televisión *Van gewest tot gewest*, 15 de diciembre de 1992.
218. El programa de radio *Aardse zaken*, 5 de enero de 1993.
219. Epple (1974), McClintock (1983), Izard (1983).
220. McClintock (1971).
221. Russell (1983), Preti y otros (1986).
222. En 1955 se constató por primera vez en los ratones, según comenta McClintock (1983). Por lo demás, en la Antigüedad se pensaba que la abstinencia sexual provocaba malos olores en las mujeres (Corbin, 1986).
223. Cabanac (1971).
224. Engen (1988).
225. Doty (1991a, 1991b, 1991c).
226. Tisserand (1988).
227. Hinde (1983), Te Boekhorst (1991).
228. Stoddart (1990).
229. Simerly (1990), Stoddart (1990).
230. Stoddart (1990).
231. Wilson y Bossert (1963).
232. Calvin (1990).
233. Karlson y Lüscher (1959), Gower y otros (1988), Stoddart (1990). Las feromonas sexuales desempeñan asimismo un importante papel en los anfibios (sapos) y reptiles (salamandras).
234. Aislado por Jakobson y otros (1960).
235. Schneider (1969).
236. Von Frisch (1950).
237. Observación de A.v.A.
238. Stamp Dawkins (1993) se pregunta incluso seriamente si los pájaros y mamíferos poseen en verdad una conciencia.
239. Véase, v.g., Beauchamp y otros (1974), en: Vandenbergh (1983).
240. Stoddart (1990).
241. Véase, v.g., Brooksbank y otros (1974), Michael y otros (1971, 1974).
242. Comfort (1971).
243. Stoddart (1990).
244. *Ne trux caper iret in alas.*
245. Este fenómeno fue descrito por primera vez por K.M. Schneider en 1930. Véase Stahlbaum y Houpt (1989). En palabras del poeta latino Virgilio: «¿No observas cómo recorre un estremecimiento el cuerpo de los caballos apenas huelen éstos la menor ráfaga de un olor familiar?» (en: Stoddart, 1990).
246. Izard (1983).
247. Meredith (1983).
248. Keverne y otros (1986).
249. Bronson y Macmillan (1983).
250. Michael y otros (1966), Michael y Keverne (1968).
251. Curtis y otros (1971).
252. Corbin (1986).
253. Michael y otros (1974).
254. Filsinger y Fabes (1985).
255. Köster (1986); este experimento no se publicó.
256. Gibbons (1986).
257. Existen miles de ritmos en el comportamiento humano que no comentamos aquí. Por mencionar un ejemplo, el mejor momento de distinguir el color es en el mes de enero y cuando hay luna llena.
258. Gower y otros (1988).
259. Claus y Alsing (1976), Gower (1984), Gower y otros (1985).
260. Amoore y otros (1977), Wysocki y Beauchamp (1984).
261. Van Toller (1988).
262. Koelega (1980).
263. Melrose y otros (1974).
264. Claus y otros (1981).
265. Cowley y otros (1977).
266. Sugerido por Filsinger y Fabes (1985).
267. Kirk-Smith y Booth (1978).
268. McCollough y otros (1981).
269. Kirk-Smith y Booth (1980).
270. Clark (1978), comentado en Gower y otros (1988).
271. Gustavson y otros (1987).
272. Benton (1982).
273. Esto, no obstante, es en un hecho general.
274. McClintock (1983).
275. Whitten y otros (1968).
276. Veith y otros (1983), Cutler y otros (1985).
277. Cutler y otros (1986).
278. Dawkins (1982), Hamilton (1964).
279. Véase, por ejemplo, Gould y Lewontin (1979), Williams (1976).
280. Burley (1979).
281. Turke (1984).

282. Stoddart (1988, 1990).
283. Johnston (1983).
284. De hecho, la palabra «perfume» procede del latín *per fumum*, «por el humo» o «lo que se disuelve en el humo».
285. Stoddart (1990). A él debemos la siguiente anécdota: una pareja humana que se se aplicó almizcle en los genitales fue incapaz de separarse sin la ayuda de una considerable cantidad de agua. Un fenómeno similar se observa en los perros, que, a diferencia de los hombres, poseen un órgano óseo en el pene.
286. Corbin (1986).
287. Corbin (1986). El descubrimiento de la fotosíntesis en las plantas influyó también en esto.
288. Claassen (1993).
289. Véase Vroon (1992). Kneissler (1989) profundiza algo más en esta cuestión. Piensa que nuestro cerebro ha sufrido un reciente «embotamiento» causado por los innumerables estímulos que recibimos y a los que no podemos responder con una conducta.
290. Van Toller (1988).
291. Le Magnen (1952).
292. Stoddart (1990).
293. Claassen (1993), Stoddart (1990).
294. Stoddart (1990).
295. Van Toller y otros (1985).
296. Le Gros Clark (1952).
297. Un ejemplo. La palabra inglesa *self-consciousness* (autoconciencia) no surgió hasta el siglo XIX, pero a nadie se le ocurriría negar a los ingleses del siglo XVI la autoconciencia. Véase asimismo Vroon (1992).
298. Se distingue entre inteligencia analítica, creativa y socioemocional. Se supone que estas aptitudes se desarrollan en gran medida de un modo interdependiente y que el anteproyecto de la inteligencia socioemocional surge en etapas tempranas de la vida.
299. King (1988).
300. Jessee (1982).
301. Véase, v.g., Lorenz (1965), Tinbergen (1968).
302. Baron (1981, 1983).
303. Una explicación de esto podría ser que, en la mujer, la colaboración entre ambos hemisferios cerebrales funciona mejor que en el hombre (véase el capítulo 6).
304. Baron (1986).
305. Basado en una noticia de «Dag in dag uit», columna del *Volkskrant* del 27 de enero de 1993.
306. Gibbons (1986).
307. Stoddart (1990).

308. Hepper (1988).
309. Lord y Kasprzak (1989).
310. Hold y Schleidt (1977).
311. Doty y otros (1981).
312. Porter y otros (1983).
313. Schaal y otros (1980).
314. En los niños pequeños, los movimientos de la cabeza y el estiramiento del brazo están interconectados; este fenómeno se denomina «reflejo tónico del cuello».
315. Comentado en Schaal (1988).
316. Porter y otros (1985).
317. Porter y otros (1986).
318. Russel y otros (1983).
319. Alberts (1976), Filsinger y Fabes (1985).
320. Snyder (1977).
321. Schaal (1988).
322. Balogh y Porter (1986).
323. Schaal y otros (1980); véase asimismo Cernoch y Porter (1985).
324. MacLean (1990).
325. Doty y otros (1982).
326. Para un resumen, véase Doty (1981).
327. La inoculación ha sido bastante rebatida. Existen indicios de que el no haber sufrido ciertas enfermedades durante la infancia aumenta la probabilidad de contraer graves enfermedades en la edad adulta.
328. Katan (1993).
329. El hecho de que el cáncer se descubra a menudo más *tempranamente* no ha implicado una mejora de las *probabilidades de recuperación.*
330. Véase, v.g., Engstrom y otros (1992). Hace poco ha habido una polémica en torno a la vitamina C. Al parecer se ha demostrado en experimentos con animales que, según la dosis, puede resultar perjudicial o beneficiosa. El «punto decisivo» en el ser humano se desconoce (según L. Kunst). No obstante, es evidente que la medicina ha mejorado considerablemente la *calidad* de vida.
331. Le sucedió, por ejemplo, al profesor americano de biología e investigador del cáncer P. Duesberg, así como al descubridor del virus, L. Montagnier. Véase Vroon (1993).
332. Smith y Seiden (1991).
333. Sacks (1985).
334. Mason y otros (1984).
335. Engen (1982), Van Toller (1988).
336. Un fenómeno más extraño aún que la *vista ciega* es el

síndrome de Anton, en que la persona, sencillamente, niega su ceguera.

337. Engen (1982), Stoddart (1990).

338. Otra posibilidad es la de administrar la sustancia «natural» dehidroxiepiandrosterona, mencionada en el capítulo 3; ésta produce en el cuerpo las hormonas sexuales.

339. Stoddart (1990).

340. Stoddart (1990).

341. Schwartz (1991).

342. Doty y otros (1984).

343. Schwartz (1991).

344. Hendriks (1988), Universidad de Utrecht.

345. Al igual que la degeneración del músculo que ocurre cuando uno se rompe una pierna. Cuando, por una razón u otra, uno lleva mucho tiempo sin poder caminar, también los «programas motrices» del cerebro quedan afectados, lo que implica un largo proceso de rehabilitación.

346. Por diversas razones, este nervio puede dejar de funcionar paralizando toda una mitad de la cara. En los casos más graves, puede implicar la existencia de un tumor en el llamado «puente» del cerebro.

347. Fahy y otros (1989). Existen sin embargo muchas teorías sobre la anorexia y la bulimia nerviosas. Véase, v.g., Jansen (1900), Tuiten (1993).

348. Véase Estrum y Renner (1987), citado en: Smith y Seiden (1991).

349. Cuando existen graves deficiencias de ciertas sustancias, se produce incluso un «hambre específica», que afecta notablemente más a los animales que a los hombres.

350. Véase Eslinger y otros (1982), Harrison y Pearson (1989), Smith y Seiden (1991), Schwartz (1991).

351. Naturalmente, éste no es el único factor que interviene en la depresión. Según Kay (1994), tras una «tormenta geomagnética» los fenómenos depresivos entre la población se incrementan en no menos de un 36 por ciento.

352. Doty (1981).

353. Un resumen de la investigación sobre los factores que determinan el olor personal puede hallarse en Schaal (1988); véase asimismo Claassen (1993) y Gibbons (1986).

354. *Oral communication,* de L. Kunst.

355. Hendriks (1988).

356. Corbin (1986).

357. Engen (1982).

358. Suele afirmarse que la causa de esta enfermedad es cocinar en cazos de aluminio. Esto no es así: el aluminio que se observa en las plaquetas en las preparaciones de tejido cerebral se debe al procedimiento de coloración habitual (según J. Jolles).

359. Doty (1990).

360. Pearson y otros (1985).

361. Doty y otros (1987).

362. Mair y Harrison (1991).

363. Shipley (1985).

364. Esto puede suceder y tener consecuencias dramáticas cuando la *arteria cerebri anterior* se liga por error en una operación del cerebro. El resultado es la pérdida de inhibición emocional. Véase Vroon (1992).

365. Mair y otros (1986).

366. Perl y otros (1992).

367. *Volkskrant,* 13 de noviembre de 1993. Las conversaciones citadas han sido reunidas en: *We komen niet meer waar we geweest zijn. Demente bejaarden aan het woord,* de Ingrid H. van Delft (1993). Baarn, Anthos.

368. Stoddart (1990).

369. Corbin (1986).

370. Véase, v.g., Lawless (1991), Tisserand (1988).

371. King (1988).

372. Basado en una noticia del *Volkskrant* del 7 de abril de 1993.

373. King (1988).

374. Costanzo y Graziadei (1987).

375. Ornstein y Ehrlich (1989).

376. Los experimentos sobre los tiempos de reacción a las palabras indican la existencia de *algo* que apunta a esta capacidad.

377. Kirk-Smith y otros (1983).

378. Algo similar sucede con la capacidad visual. Cuando existe una lesión en las retinas, la gente tiene tendencia a percibir objetos que en realidad no existen. Este fenómeno se denomina palipnosia. Aparte de esto, se sabe que la privación sensorial provoca alucinaciones.

379. Engen (1982).

Bibliografía

Abraham, A. y K. V. Mathai, «The effect of Right Temporal Lobe Lesions on Matching of Smells», *Neuropsychologia*, 21 (1983), págs. 277-281.

Alberts, J. R., «Olfactory Contributions to Behavioral Development in Rodents», en *Mammalian Olfaction: Reproductive Processes and Behavior*, ed. por R. L. Doty, Academic Press, Nueva York, 1976.

Amoore, J. E., *Molecular Basis of Odor*, Springfield, III, Thomas, 1970.

Amoore, J. E., P. Pelosi y M. J. Forrester, «Specific Anosmias to 5-α-androst-16-en-3-one and ω-pentadecalactone: The Urinous and Musky Primary Odors», *Chemical Senses and Flavour*, 2 (1977), págs. 401-425.

Anholt, R. R. H., «Primary Events in Olfactory Reception», *Trends in Biochemical Sciences*, 12 (1987), págs. 58-62.

Arctander, S., *Perfume and Flavor Chemicals*, Montclair, Nueva Jersey, 1969.

Baddeley, A., *Human Memory*, Erlbaum, Londres, 1990.

Badia, P., N. Wesensten, W. Lammers, J. Culpepper y J. Harsch, «Responsiveness to Olfactory Stimuli Presented in Sleep», *Physiology and Behavior*, 48 (1990), págs. 87-90.

Balogh, R. D. y R. H. Porter, «Olfactory Preferences Resulting from Mere Exposure in Human Neonates», *Infant Behavior and Development*, 9 (1986), págs. 395-401.

Barker, L. M. y C. A. Weaver III, «Rapid, Permanent Loss of Memory for Absolute Intensity of Taste and Smell», *Bulletin of the Psychonomic Society*, 21 (1983), págs. 281-284.

Baron, R. A., «Olfaction and Human Social Behavior: Effects of a Pleasant Scent on Attraction and Social Perception», *Personality and Social Pshychology Bulletin*, 7 (1981), págs. 611-616.

—, «Perfume as a Tactic of Impression Management in Social and Organizational Settings», en *Perfumery: The Psychology and Biology of Fragrance*, ed. por S. van Toller y G. H. Dodd, Chapman and Hall, Nueva York, 1988.

—, «Self-presentation in Job Interviews: When There Can Be "Too

Much of a Good Thing"», *Journal of Applied Social Psychology,* 16 (1986), págs. 16-28.
—, «"Sweet Smell of Success?" The Impact of Pleasant Scents on Evaluations of Job Applicants», *Journal of Applied Psychology,* 19 (1983), págs. 709-713.
Beauchamp, G. K., R. L. Doty, D. G. Moulton y R. A. Mugford, «The Pheromone Concept in Mammalian Communication: A Critique», en *Mammalian Olfaction: Reproductive Processes and Behavior,* ed. por R. L. Doty, Academic Press, Nueva York, 1976.
Benton, D., «The Influence of Androstenol –a Putative Human Pheromone– on Mood Throughout the Menstrual Cycle», *Biological Psychology,* 15 (1982), págs. 249-256.
Berg, H. Van den y C. Van Reekum, *Odors, Sounds, and Evaluative Conditioning,* tesis doctoral, Universiteit van Amsterdam, 1994.
Blakeslee, T. R., *The Right Brain,* Macmillan, Londres, 1980.
Boekhorst, I. J. A. Te., *Social Structure of Three Great Ape Species: An Approach Based on Field Data and Individual Oriented Models,* tesis doctoral, Rijksuniversiteit Utrecht.
Bordewijk, F., *Verzameld werk,* Nijgh and Van Ditmar, La Haya, 1982.
Borroni, P. F. y J. Atema, «Adaptation in Chemoreceptor Cells», *Journal of Comparative Physiology,* A 164 (1988), págs. 67-74.
Bronson, F. H. y B. Macmillan, «Hormonal Responses to Primer Pheromones», en *Pheromones and Reproduction in Mammals,* ed. por J. G. Vandenbergh, Academic Press, Nueva York, 1983.
Brooksbank, B. W. L., R. Brown y J. A. Gustafsson, «The Detection of 5-α-androst-16-en-3-α-ol in Human Male Axillary Sweat», *Experientia,* 30 (1974), págs. 864-865.
Burley, N., «The Evolution of Concealed Ovulation», *The American Naturalist,* 114 (1979), págs. 835-838.
Cabanac, M., «Physiological Role of Pleasure», *Science,* 173 (1971), págs. 1103-1107.
Cain, W. S., «Bilateral Interaction in Olfaction», *Nature,* 268 (1977), págs. 50-52.
—, «Odor Identification by Males and Females. Predictions vs. Performance», *Chemical Senses,* 7 (1982), págs. 129-142.
Cain, W. S. y C. L. Murphy, «Interaction between Chemoreceptive Modalities of Odour and Irritation», *Nature,* 284 (1980), págs. 255-257.
Cain, W. S. y E. H. Polak, «Olfactory Adaptation as an Aspect of Odor Similarity», *Chemical Senses,* 17 (1992), págs. 481-491.
Calvin, W. H., *The River That Flows Uphill,* Macmillan, Nueva York, 1986.
Cann, A. y D. A. Ross, «Olfactory Stimuli as Context Cues in Human Memory», *American Journal of Psychology,* 102 (1989), págs. 91-102.
Carr, W. E. S., R. A. Gleeson y H. G. Trapido-Rosenthal, «The Role of Perireceptor Events in Chemosensory Processes», *Trends in Neurosciences,* 13 (1990), págs. 212-215.
Cavalini, P. M., *It's an Ill Wind That Blows No Good: Studies on Odor Annoyance and the Dispersion of Odorant Concentrations from Industries,* tesis doctoral, Rijksuniversiteit Groningen, 1992.
Cernoch, J. M. y R. H. Porter, «Recognition of Maternal Axillary Odors by Infants», *Child Development,* 56 (1985), págs. 1593-1598.
Chastrette, M., A. Elmouaffek y P. Sauvegrain, «A Multidimensional Statistical Study of Similarities between Seventy-four Notes Used in Perfumery», *Chemical Senses,* 13 (1988), págs. 295-305.
Chastrette, M. y D. Zakarya, «Molecular Structure and Smell», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
Claassen, J., *Tussen neus en lippen,* Tirion, Baarn, Holanda, 1993.
Clark, T., «Whose Pheromone Are You?», *World Medicine,* 26 (julio de 1978), págs. 21-23.
Claus, R. y W. Alsing, «Occurrence of 5-α-androst-16-en-3-one, a Boar Pheromone, in Man and Its Relationship to Testosterone», *Journal of Endocrinology,* 68 (1976), págs. 483-484.
Claus, R., H. O. Hoppen y H. Karg, «The Secret of Truffles: A Steroidal Pheromone?», *Experientia,* 37 (1981), págs. 1178-1179.
Cometto-Muñiz, J. E. y W. S. Cain, «Thresholds of Odor and Nasal Pungency», *Physiology and Behavior,* 48 (1990), págs. 719-725.
Comfort, A., «Likelihood of Human Pheromones», *Nature,* 230 (1971), págs. 432-433.
Corbin, A., *Pestdamp en bloesemgeur,* SUN, Nijmegen, Holanda, 1986.
Costanzo, R. M. y P. P. C. Graziadei, «Development and Plasticity of the Olfactory Sistem», en *Neurobiology of Taste and Smell,* ed. por T. E. Finger y W. L. Silver, Wiley, Nueva York, 1987.
Cowley, A. L., A. L. Johnson y B. W. L. Brooksbank, «The Effect of Two Odours Compounds in an Assessment-of-People Test», *Psychoneuroendocrinology,* 2 (1977), págs. 159-172.
Curtis, R. F., J. A. Ballantine, E. B. Keverne, R. W. Bonsall y R. P. Michael, «Identification of Primate Sexual Pheromones and the Properties of Synthetic Attractants», *Nature,* 232 (1971), págs. 396-398.
Cutler, W. B., G. Preti, G. R. Erickson, G. R. Huggins y C. R. García, «Sexual Behavior Frequency and Ovulatory Biphasic Menstrual Cycle Patterns», *Physiology and Behavior,* 34 (1985), págs. 805-810.

Cutler, W. B., G. Preti, A. Krieger, G. R. Huggins, C. R. García y H. J. Lawley, «Human Axillary Secretions Influence Women's Menstrual Cycles: The Role of Donor Extract from Men», *Hormones and Behavior,* 20 (1986), págs. 463-473.
Davis, R. G. y R. M. Pangborn, «Odor Pleasantness Judgments Compared among Samples from Twenty Nations Using Microfragrances», *Chemical Senses,* 10 (1985), pág. 413.
Dawkins, R., *The Extended Phenotype,* Oxford, W. H. Freeman, Reino Unido, 1982.
Debagge, P. L., N. J. Klein, D. S. O'Dell, D. A. Fraser y D. W. James, «The Culture of Olfactory Neurons», *Journal of Anatomy,* 135 (1982), págs. 816-817.
Deems, D. A., R. L. Doty, R. G. Settle y J. B. Snow Junior, «Chemosensory Dysfunction: Analysis of 750 Patients from the University of Pennsylvania Smell and Taste Center», *Chemical Senses,* 10 (1985), pág. 683.
Delong, R. E. y T. V. Getchell, «Nasal Respiratory Function-Vasomotor and Secretory Regulation», *Chemical Senses,* 12 (1987), págs. 3-36.
Doty, R. L., «Influences of Aging on Human Olfactory Function», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
—, «Odor-Guided Behavior in Mammals», *Experientia,* 42 (1986), págs. 257-271.
—, «Olfaction», en *Handbook of Neuropsychology,* ed. por F. Boller y J., Grafman, IV, págs. 213-228, Elsevier, Amsterdam, 1990.
—, «Olfactory Communication in Humans», *Chemical Senses,* 6 (1981), págs. 351-376.
—, «Olfactory Function in Neonates», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl. Springer, Berlín, 1991.
—, «Psychophysical Measurement of Odor Perception in Humans», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
Doty, R. L., S. Applebaum, H. Zusho y R. G. Settle, «Sex Differences in Odor Identification Ability: A Cross-Cultural Analysis», *Neuropsychologia,* 23 (1985), págs. 667-672.
Doty, R. L., P. A. Green, C. Ram y S. L. Yankell, «Communication of Gender from Human Breath Odors: Relationship to Perceived Intensity and Pleasantness», *Hormones and Behavior,* 16 (1982), págs. 13-22.
Doty, R. L., P. F. Reyes y T. Gregor, «Presence of Both Odor Identification and Detection Deficits in Alzheimer's Disease», *Brain Research Bulletin,* 18 (1987), págs. 597-600.

Doty, R. L., P. Shaman, S. L. Applebaum, R. Giberson, L. Sikorski y L. Rosenberg, «Smell Identification Ability: Changes with Age», *Science,* 226 (1984), págs. 1441-1443.
Doty, R. L., P. Shaman y M. Dann, «Development of the University of Pennsylvania Smell Identification Test: A Standardized Microencapsulated Test of Olfactory Function», *Physiology and Behavior* (Monographs), 32 (1984), págs. 489-496.
Doty R. L., P. J. Snyder, G. R. Huggins y L. D. Lowry, «Endocrine, Cardiovascular, and Psychological correlates of Olfactory Sensitivity Changes during the Human Menstrual Cycle», *Journal of Comparative Physiology and Psychology,* 95 (1981), págs. 45-51.
Edwards, D. A., R. A. Mather, S. G. Shirley y G. H. Dodd, «Evidence for an Olfactory Receptor Which Responds to Nicotine –Nicotine as an Odorant», *Experientia,* 43 (1987), págs. 868-873.
Ehrlichman, H. y J. N. Halpern, «Affect and Memory: Effects of Pleasant and Unpleasant Odors on Retrieval of Happy and Unhappy Memories», *Journal of Personality and Social Psychology,* 55 (1988), págs. 769-779.
Engen, T., «The Acquisition of Odor Hedonics», en *Perfumery: The Psychology and Biology of Fragrance,* ed. por S. Van Toller y G. H. Dodd, Chapman and Hall, Nueva York, 1988.
—, *The Perception of Odors,* Academic Press, Nueva York, 1982.
—, «Remembering Odors and Their Names», *American Scientist,* 75 (1987), págs. 497-503.
Engstrom, J. E., L. E. Kanin y M. A. Klein, «Vitamin C Intake and Mortality among a Sample of the United States Population», *Epidemiology,* 3 (1992), págs. 194-202.
Enns, M. P. y D. E. Hornung, «Comparisons of the Estimates of Smell, Taste and Overall Intensity in Young and Elderly People», *Chemical Senses,* 13 (1988), págs. 131-139.
—, «Contributions of Smell and Taste to Overall Intensity», *Chemical Senses,* 10 (1985), págs. 357-366.
Epple, G., «Primate Pheromones», en *Pheromones,* ed. por M. C. Birch, North-Holland, Londres, 1974.
Eskenazi, B., W. S. Cain y K. Friend, «Exploration of Olfactory Aptitude», *Bulletin of the Psychonomic Society,* 24 (1986), págs. 203-206.
Eslinger, P. J., A. R. Damasio y G. W. Van Hoesen, «Olfactory Dysfunction in Man: Anatomical and Behavioral Aspects», *Brain and Cognition,* 1 (1982), págs. 259-285.
Estrum, S. A. y G. Renner, «Disorders of Taste and Smell», *The Otolaryngology Clinics of North America,* W. B. Saunders, XX, n.º 1, Philadelphia, 1987.
Fahy, T. A., P. Desilva, P. Silverstone y G. F. Russell, «The Effects of Loss of Taste and Smell in a Case of Anorexia Nervosa and

Bulimia Nervosa», *British Journal of Psychiatry,* 155 (1989), págs. 860-861.
Farbman, A. I., «Olfactory Neurogenesis: Genetic or Environmental Controls?», *Trends in Neurosciences,* 13 (1990), págs. 362-365.
Filiatre, J. C., J. L. Millot y A. Eckerlin, «Behavioural Variability of Olfactory Exploration of the Pet Dog in Relation to Human Adults», *Applied Animal Behaviour Science,* 30 (1991), págs. 341-350.
Filsinger, E. y R. A. Fabes, «Odor Communication, Pheromones, and Human Families», *Journal of Marriage and the Family,* 47 (1985), págs. 349-359.
Finger, T. E. y W. L. Silver, eds., *Neurobiology of Taste and Smell,* Wiley, Nueva York, 1987.
Freeland, W. J., «Mangabey *(Cercocebus albigena)* Movement Patterns in Relation to Food Availability and Fecal Contamination», *Ecology,* 61 (1980), págs. 1297-1303.
Freeman, W. J., «The Physiology of Perception», *Scientific American* (febrero de 1991), págs. 34-41.
Freeman, W. J. y K. A. Grajski, «Relation of Olfactory EEG to Behavior: Factor Analysis», *Behavioral Neuroscience,* 101 (1987), págs. 776-777.
Frijda, N., *The Emotions,* Cambridge University Press, Cambridge, 1986.
Frisch, K. von., *Bees: Their Chemical Senses, Vision, and Language,* Ithaca, Cornell University Press, Nueva York, 1950.
Geldard, F. A., *The Human Senses,* Wiley, Nueva York, 1972.
Getchell, T. V. y M. L. Getchell, «Peripheral Mechanisms of Olfaction: Biochemistry and Neurophysiology», en *Neurobiology of Taste and Smell,* ed. por T. E. Finger y W. L. Silver, Wiley, Nueva York, 1991.
—, «Physiology of Olfactory Reception and Transduction: General Principles», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
Gibbons, B., «The Intimate Sense of Smell», *National Geographic,* (septiembre de 1986), págs. 324-360.
Gilbert, A. N., A. J. Fridlund y J. Sabini, «Hedonic and Social Determinants of Facial Displays to Odors», *Chemical Senses,* 12 (1987), págs. 355-363.
Gonzales, F. y A. I. Farbman, «Developing Olfactory Receptor Cells Grow Axons in Tissue Culture» *In Vitro,* 20 (1984), pág. 268.
Gould, S. J. y R. C. Lewontin, «The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme», *Proceedings of the Royal Society of Londres,* B205 (1979), págs. 581-598.

Gower, D. B., «Biosynthesis of the Androgens and Other C19 Steroids», en *Biochemistry of Steroid Hormones,* ed. por H. L. J. Makin, 2.ª ed., Blackwell, Oxford, Reino Unido, 1984.
Gower, D. B., S. Bird, P. Sharma y F. R. House, «Axillary 5-α-androst-16-en-3-one in Men and Women: Relationships with Olfactory Acuity of Odorous 16-androstenes», *Experientia,* 41 (1985), págs. 1134-1136.
Gower, D. B., A. Nixon y A. I. Mallet, «The Significance of Odorous Steroids in Axillary Odor», en *Perfumery: The Psychology and Biology of Fragrance,* ed. por S. Van Toller y G. H. Dodd, Chapman and Hall, Nueva York, 1988.
Gross-Isseroff, R. y D. Lancet, «Concentration-Dependent Changes of Perceived Odor Quality», *Chemical Senses,* 13 (1988), págs. 191-204.
Gustavson, A. R., M. E. Dawson y D. G. Bonett, «Androstenol, a Putative Human Pheromone, Affects Human *(Homo sapiens)* Male Choice Performance», *Journal of Comparative Psychology,* 101 (1987), págs. 210-212.
Haberly, L. B. y J. M. Bower, «Olfactory Cortex: Model Circuit for Study of Associative Memory?», *Trends in Neurosciences,* 12 (1989), págs. 258-264.
Hamilton W. D., «The Genetical Evolution of Social Behavior», *Journal of Theoretical Biology,* 7 (1964), págs. 1-52.
Harrington, A., *Medicine, Mind, and the Double Brain,* Princeton, Princeton University Press, Nueva Jersey, 1987.
Harrison, P. J. y R. C. A. Pearson, «Olfaction and Psychiatry», *British Journal of Psychiatry,* 155 (1989), págs. 822-828.
Hart, M.'t., *Verzamelde verhalen,* De Arbeiderspers, Amsterdam, 1992.
Hendriks, A. P. J., «Olfactory Dysfunction», *Rhynology,* 26 (1988), págs. 229-251.
Henning, H., *Der Geruch,* 2.ª ed., Barth, Leipzig, 1924.
Hepper, P. G., «The Amniotic Fluid: An Important Priming Role in Kin Recognition», *Animal Behaviour,* 35 (1987), págs. 1343-1346.
—, «The Discrimination of Human Odour by the Dog», *Perception* 17 (1988), págs. 549-554.
Herz, R. S. y G. C. Cupchik, «An Experimental Characterization of Odor-Evoked Memories in Humans», *Chemical Senses,* 17 (1992), págs. 519-528.
Heukels, H. y S. J. Van Ooststroom, *Flora van Nederland,* Wolters-Noordhoff, Groningen, 1977.
Hinde, R. A., «A Conceptual Framework», en *Primate Social Relationships: An Integrated Approach,* ed. por R. A. Hinde, Blackwell, Oxford, Reino Unido, 1983.

Hoes, M. J. A., «Historiografie II: De personae», *Soma en Psyche* (enero de 1994), págs. 12-33.
Hold, B. y M. Schleidt, «The Importance of Human Odor in Nonverbal Communication», *Zeitschrift für Tierpsychologie,* 43 (1977), págs. 225-238.
Hummel, T., R. Gollisch, G. Wildt y G. Kobal, «Changes in Olfactory Perception during the Menstrual Cycle», *Experientia,* 47 (1991), págs. 712-715.
Hvastja, L. y L. Zanuttini, «Odour Memory and Odour Hedonics in Children», *Perception,* 18 (1989), págs. 391-396.
Izard, M. K., «Pheromones and Reproduction in Domestic Animals», en *Pheromones and Reproduction in Mammals*, ed. por J. G. Vandenbergh, Academic Press, Nueva York, 1983.
Jacobson, M., M. Beroza y W. A. Jones, «Isolation, Identification, and Synthesis of the Sex Attractant of the Gypsy Moth», *Science,* 132 (1960), pág. 1011.
Jansen, A., *Binge Eating,* tesis doctoral, Meppel, Krips Repro, Meppel, 1990.
Jelicic, M., *Unconscious Auditory Information Processing during General Anesthesia*, tesis doctoral, Erasmusuniversiteit Rotterdam, 1992.
Jerison, H., «The Evolution of Biological Intelligence», en *Handbook of Human Intelligence*, ed. por R. J. Sternberd, Cambridge University Press, Cambridge, 1982.
Jessee, J., «The Sense of Smell Awakens Nostalgia», *Dragoco Report,* 3 (1982), pág. 76.
Johnston, R. E., «Chemical Signals and Reproductive Behavior», en *Pheromones and Reproduction in Mammals*, ed. por J. G. Vandenbergh, Academic Press, Nueva York, 1983.
Karlson, P. y M. Lüscher, «Pheromones: A New Term for a Class of Biologically Active Substances», *Nature,* 183 (1959), págs. 55-56.
Katan, M., «Steeds ouder, maar gelukkiger?», entrevistado por Jan Tromp, *De Volkskrant (Het Vervolg),* 27 de marzo, 1993.
Kauer, J. S., «Coding in the Olfactory System», en *Neurobiology of Taste and Smell*, ed. por T. E. Finger y W. L. Silver, Wiley, Nueva York, 1987.
Kay, R. W., «Geomagnetic Storms: Association with Incidence of Depression as Measured by Hospital Admission», *British Journal of Psychiatry,* 164 (1994), págs. 403-409.
Kayzer, W., *A Glorious Accident,* Princeton, *Films for the Humanities and Sciences*, Nueva Jersey, 1994.
Keverne, E. B., C. L. Murphy, W. L. Silver, C. J. Wysocki y M. Meredith, «Non-olfactory Chemoreceptors of the Nose: Recent Advances in Understanding the Vomeronasal and Trigeminal Systems», *Chemical Senses,* 11 (1986), págs. 119-133.
King, J. R., «Anxiety Reduction Using Fragrances», en *Perfumery: The Psychology and Biology of Fragrance*, ed. por S. Van Toller y G. H. Dodd, Chapman and Hall, Nueva York, 1988.
Kirk-Smith, M. D. y D. A. Booth, «Effects of Androstenone on Choice of Location in Others' Presence», en *Olfaction and Taste,* ed. por H. Van der Starre, IRL Press, VII, Londres, 1980.
Kirk-Smith, M. D., D. A. Booth, D. Carroll y P. Davies, «Human Social Attitudes Affected by Androstenol», *Research Communications in Psychology, Psychiatry, and Behavior,* 3 (1978), págs. 379-384.
Kirk-Smith, M. D., S. Van Toller y G. H. Dodd, «Unconscious Odor Conditioning in Human Subjects», *Biological Psychology,* 17 (1983), págs. 221-231.
Kneissler, M., «Wir mutieren», Viena, (mayo de 1989).
Kobal, G., S. van Toller y T. Hummel, «Is There Directional Smelling?», *Experientia,* 45 (1989), págs. 130-132.
Koelega, H. S., «Preference for and Sensitivity to the Odors of Androstenone and Musk», en *Olfaction and Taste*, ed. por H. Van der Starre, IRL, Press, VII, Londres, 1980.
Korsching, S., «Sniffing Out Odorant Receptors», *Trends in Biochemical Sciences,* 16 (1991), págs. 277-278.
Köster, E. P., *Adaptation and Cross Adaptation in Olfaction*, tesis doctoral, Rijksuniversiteit Utrecht, 1971.
—, «De funktie van de reukzin», en *Psychologie in Nederland*, ed. por J. C. J. Bonarius, Swets en Zeitlinger, II, págs. 1-14, Lisse, 1986.
—, «Over geur en stank», en *Proeven op de som*, ed. por W. A. Wagenaar, P. A. Vroon y W. H. Janssen, Deventer, Van Loghum Slaterus, Holanda, 1978.
Köster, E. P. y R. A. de Wijk, «Olfactory Adaptation», en *The Human Sense of Smell*, ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
Kucharski, D. y W. G. Hall, «Hew Routes to Early Memories», *Science,* 238 (1987), págs. 786-788.
La Fontaine, J. S., *The Extent and Nature of Organised and Ritual Abuse,* Department of Health, Londres, 1994.
Laing, D. G., «Characteristics of the Human Sense of Smell When Processing Odor Mixtures», en *The Human Sense of Smell*, ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
—, «Identification of Single Dissimilar Odors Is Achieved by Humans with a Single Sniff», *Physiology and Behavior,* 37 (1986), págs. 163-170.
Laing, D. G., R. L. Doty y W. Breipohl, eds., *The Human Sense of Smell,* Springer, Berlín, 1991.
Laing, D. G. y G. W. Francis, «The Capacity of Humans to Iden-

tify Odors in Mixtures», *Physiology and Behavior,* 46 (1989), págs. 809-814.
Laing, D. G. y A. Glemarec, «Selective Attention and the Perceptual Analysis of Odor Mixtures», *Physiology and Behavior,* 52 (1992), págs. 1047-1053.
Laing, D. G. y P. Macleod, «Reaction Time for the Recognition of Odor Quality», *Chemical Senses,* 17 (1992), págs. 337-346.
Laing, D. G. y M. E. Willcox, «Perception of Components in Binary Odor Mixtures», *Chemical Senses,* 7 (1983), págs. 249-264.
Lancet, D., «Vertebrate Olfactory Reception», *Annual Review of Neurosciences,* 9 (1986), págs. 329-355.
Lancet, D. y U. Pace, «The Molecular Basis of Odor Recognition», *Trends in Biochemical Sciences,* 12 (1987), págs. 63-66.
Laska, M. y R. Hudson, «Ability to Discriminate between Related Odor Mixtures», *Chemical Senses,* 17 (1992), págs. 403-415.
Lawless, H., «Effects of Odors on Mood and Behavior: Aromatherapy and Related Effects», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
Le Gros Clark, W. E., «The Structure of the Brain and the Process of Thinking», en *The Physical Basis of Thinking,* ed. por P. Lashlett, Blackwell, Oxford, Reino Unido, 1952.
Le Magnen, J., «Le Phénomènes olfacto-sexuels chez l'homme», *Archives des Sciences Physiologiques,* 6 (1952), págs. 125-160.
Lord, T. y M. Kasprzak, «Identification of Self through Olfaction» *Perceptual and Motor Skills,* 69 (1989), págs. 219-224.
Lorenz, K., *Studies in Animal and Human Behavior,* tr. Robert Martin, Harvard University Press, II, Cambridge, Mass, 1970-1971.
Lorig, T. S. y G. E. Schwartz, «Brain and Odor: I. Alteration of Human EEG by Odor Administration», *Psychobiology,* 16 (1988), págs. 281-284.
Lorig, T. S., G. E. Schwartz, K. B. Herman y R. D. Lane, «Brain and Odor: II. EEG Activity during Nose and Mouth Breathing», *Psychobiology,* 16 (1988), págs. 285-287.
Ludvigson, H. W. y T. R. Rottman, «Effects of Ambient Odors of Lavender and Cloves on Cognition, Memory, Affect, and Mood», *Chemical Senses,* 14 (1989), págs. 525-536.
Lyman, B. J. y M. A. McDaniel, «Effects of Encoding Strategy on Long-Term Memory of Odors», *The Quarterly Journal of Experimental Psychology,* 38a (1986), págs. 753-765.
—, «Memory for Odors and Odor Names: Modalities of Elaboration and Imagery», *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory, and Cognition,* 16 (1990), págs. 656-664.
Macht, D. I. y G. C. Ting, «Experimental Inquiry into the Sedative

Effects of Some Aromatic Drugs and Fumes», *Journal of Pharmacology and Experimental Therapy,* 18 (1921), págs. 361-372.
MacLean, P. D., *The Triune Brain in Evolution,* Plenum Press, Nueva York, 1990.
Macrides, F., T. A. Schoenfeld, J. E. Marchand y A. N. Clancy, «Evidence for Morphologically, Neurochemically, and Functionally Heterogeneous Classes of Mitral and Tufted Cells in the Olfactory Bulb», *Chemical Senses,* 10 (1985), págs. 175-202.
Mair, R. G., R. L. Doty, K. M. Kelly, C. S. Wilson, P. J. Langlais, W. J. McEntee y T. A. Vollmecke, «Multimodal Sensory Discrimination Deficits in Korsakoff's Psychosis», *Neuropsychologia,* 24 (1986), págs. 831-839.
Mair, R. G. y L. M. Harrison, «Influence of Drugs on Smell Function», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
Margolis, F. L., «Olfactory Marker Protein: From Page Band to CDNA Clone», *Trends in Neurosciences,* 8 (1985), págs. 542-546.
Marks, L. E., J. C. Stevens, L. M. Bartoshuk, J. F. Gent, B. Rifkin y V. K. Stone, «Magnitude-Matching: The Measurement of Taste and Smell», *Chemical Senses,* 13 (1988), págs. 63-87.
Mason, J. R., L. Clark y T. H. Morton, «Selective Deficits in the Sense of Smell Caused by Chemical Modification of the Olfactory Epithelium», *Science,* 226 (1984), págs. 1092-1094.
McClintock, M. K., «Menstrual Synchrony and Suppression», *Nature,* 229 (1971), págs. 244-245.
—, «Pheromonal Regulation of the Ovarian Cycle: Enhancement, Suppression, and Synchrony», en *Pheromones and Reproduction in Mammals,* ed. por J. G. Vandenbergh, Academic Press, Nueva York, 1983.
McCollough, P. A., J. W. Owen y E. I. Pollak, «Does Androstenol Affect Emotion?», *Ethology and Sociobiology,* 2 (1981), págs. 85-88.
Melrose, D. R., H. C. B. Reed y R. L. S. Patterson, «Androgen Steroids as an Aid to the Detection of Oestrus in Pig Artificial Insemination», *British Veterinary Journal,* 130 (1974), págs. 61-67.
Mennella, J. A. y G. K. Beauchamp, «Olfactory Preferences in Children and Adults», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.
Meredith, M., «Sensory Physiology of Pheromone Communication», en *Pheromones and Reproduction in Mammals,* ed. por J. G. Vandenbergh, Academic Press, Nueva York, 1983.
Michael, R. P., R. W. Bonsall y P. Warner, «Human Vaginal Secretions: Volatile Fatty Acid Contents», *Science,* 186 (1974), págs. 1217-1219.

Michael, R. P., J. Herbert y G. Saayman, «Loss of Ejaculation in Male Rhesus Monkeys after Administration of Progesterone to Their Female Partners: Preliminary Communication», *Lancet*, 1 (1966), págs. 1015-1016.

Michael, R. P. y E. B. Keverne, «Pheromones in the Communication of Sexual Status in Primates», *Nature*, 218 (1968), págs. 746-749.

Michael, R. P., E. B. Keverne y R. W. Bonsall, «Pheromones: Isolation of Male Sex Attractants from a Female Primate», *Science*, 172 (1971), págs. 964-965.

Millot. J. L., J. C. Filiatre, A. Eckerlin, A. C. Gagnon y H. Montagner, «Olfactory Cues in the Relations between Children and Their Pet Dogs», *Applied Animal Behaviour Science*, 19 (1987), págs. 189-195.

Moir, A. y D. Jessel, *Brain Sex: The Real Difference between Men and Women*, M. Joseph, Londres, 1989.

Moran, D. T., B. W. Jafek y J. C. Rowley III, «The Ultrastructure of the Human Olfactory Mucosa», en *The Human Sense of Smell*, ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.

Morgan, E., *The Scars of Evolution: What Our Bodies Tell Us About Human Origins*, Souvenir Press, Londres, 1990.

Morrison, E. E. y P. P. C. Graziadei, «Transplants of Olfactory Mucosa in the Rat Brain, I: A Light Microscopic Study of Transplant Organization», *Brain Research*, 279 (1983), págs. 241-245.

Mozell, M. M., «The Chemical Senses, II: Olfaction», en *Woodworth and Schlosberg's Experimental Psychology*, ed. por J. W. Kling y L. A. Riggs, 3.ª ed., Holt, Rinehart and Winston, Nueva York, 1971.

Mozell, M. M., B. P. Smith, P. E. Smith, R. J. Sullivan Junior y P. Swender, «Nasal Chemoreception and Flavor Identification», *Archives of Otolaryngology*, 90 (1969), págs. 131-137.

Murphy, C., «Olfactory Psychophysics», en *Neurobiology of Taste and Smell*, ed. por T. E. Finger y W. L. Silver, Wiley, Nueva York, 1987.

Murphy, C. y W. S. Cain, «Odor Identification: The Blind are Better», *Physiology and Behavior*, 37 (1986), págs. 177-180.

Nisbett, R. y L. Ross, *Human Inference*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Nueva Jersey, 1980.

O'Connell, R. J., D. A. Stevens, R. P. Akers, D. M. Coppola y A. J. Grant, «Individual Differences in the Quantitative and Qualitative Responses of Human Subjects to Various Odors», *Chemical Senses*, 14 (1989), págs. 293-302.

Ohloff, G., «Chemistry of Odor Stimuli», *Experientia*, 24 (1986), págs. 271-279.

Ornstein, R. y P. Ehrlich, *New World, New Mind*, Doubleday, Nueva York, 1989.

Overbosch, P., «A Theoretical Model for the Perceived Intensity in Human Taste and Smell as a Function of Time», *Chemical Senses*, 11 (1986), págs. 315-329.

Pace, U., E. Hanski, Y. Salomon y D. Lancet, «Odorant-Sensitive Adenylate Cyclase May Mediate Olfactory Reception», *Nature*, 316 (1985), págs. 255-258.

Pearson, R. C. A., M. M. Esiri, R. W. Hiorns, G. K. Wilcock y T. P. S. Powell, «Anatomical Correlates of the Distribution of the Pathological Changes in the Neocortex in Alzheimer's Disease», *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 82 (1985), págs. 4531-4534.

Perl, E., U. Shay, R. Hamburger y J. E. Steiner, «Taste-and Odor-Reactivity in Elderly Demented Patients», *Chemical Senses*, 17 (1992), págs. 779-794.

Pike. L. M., M. P. Enns y D. E. Hornung, «Quality and Intensity Differences of Carvone Enantiomers When Tested Separately and in Mixtures», *Chemical Senses*, 13 (1988), págs. 307-309.

Porter, R. H., R. D. Balogh, J. M. Cernoch y C. Franchi, «Recognition of Kin through Characteristic Body Odors», *Chemical Senses*, 11 (1986), págs. 389-395.

Porter, R. H., J. M. Cernoch y R. D. Balogh, «Odor Signatures and Kin Recognition», *Physiology and Behavior*, 34 (1985), págs. 445-448.

Porter, R. H., J. M. Cernoch y F. J. McLaughlin, «Maternal Recognition of Neonates Through Olfactory Cues», *Physiology and Behavior*, 30 (1983), págs. 151-154.

Preti, G., W. B. Cutler, G. R. Huggins, C. R. García y H. J. Lawley, «Human Axillary Secretions Influence Women's Menstrual Cycles: The Role of Donor Extract from Women», *Hormones and Behavior*, 20 (1986), págs. 474-482.

Price, J. L., «Beyond the Primary Olfactory Cortex: Olfactory-Related Areas in the Neocortex, Thalamus, and Hypothalamus», *Chemical Senses*, 10 (1985), págs. 239-258.

—, «The Central Olfactory and Accessory Olfactory Systems», en *Neurobiology of Taste and Smell*, ed. por T. E. Finger y W. L. Silver, Wiley, Nueva York, 1987.

Price, S., «Mechanisms of Stimulation of Olfactory Neurons: An Essay», *Chemical Senses*, 8 (1984), págs. 341-354.

Raaijmakers, J. G. W., «De psycholoog als ingenieur», documento entregado en la Universiteit van Amsterdam, 1993.

Rabin, M. D., «Experience Facilitates Olfactory Quality Discrimination», *Perception and Psychophysics*, 44 (1988), págs. 532-540.

Rabin, M. D. y W. S. Cain, «Determinants of Measured Olfactory Sensitivity», *Perception and Psychophysics,* 39 (1986), págs. 281-286.

—, «Odor Recognition: Familiarity, Identifiability, and Encodig Consistency», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 10 (1984), págs. 316-325.

Richardson, J. T. E. y G. M. Zucco, «Cognition and Olfaction: A Review», *Psychological Bulletin,* 105 (1989), págs. 352-360.

Rindisbacher, H. J., *The Smell of Books: A Cultural-Historical Study of Olfactory Perception in Literatura,* University of Michigan Press, Ann Arbor, 1993.

Roede, M., J. Wind, J. Patrick y V. Reynolds, eds., *The Aquatic Ape: Fact or Fiction?,* Souvenir Press, Londres, 1991.

Rubin, D. C., E. Groth y D. J. Goldsmith, «Olfactory Guing of Autobiographical memory», *American Journal of Psychology,* 97 (1984), págs. 493-507.

Russell, M. J., «Human Olfactory Communication», en *Chemical Signals in Vertebrates,* ed. por D. Müller-Schwarze y R. Silverstein, Plenum, III, Nueva York, 1983.

Russell, M. J., T. Mendelson y H. V. S. Peeke, «Mother's Identification of Their Infants' Odors», *Ethology and Sociobiology,* 4 (1983), págs. 29-31.

Sacks, O., *The Man Who Mistook His Wife for a Hat,* Duckworth, Londres, 1985.

Schaal, B., «Olfaction in Infants and Children: Developmental and Functional Perspectives», *Chemical Senses,* 13 (1988), págs. 145-190.

Schaal, B., E. Montagner, E. Herling, D. Bolzini, A. Moyse y R. Quichon, «Les Stimulations olfactives dans les relations entre l'enfant et la mère», *Reproduction, Nutrition, Développement* 20, n.° 3b (1980), págs. 843-858.

Schab, F. R., «Odor Memory: Taking Stock», *Psychological Bulletin,* 109 (1991), págs. 242-251.

—, «Odors and the Remembrance of Things Past», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 16 (1990), págs. 648-655.

Schab, F. R. y W. S. Cain, «Memory for Odors», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.

Schiet, F. T. y J. E. R. Frijters, «An Investigation of the Equiratio-Mixture Model in Olfactory Psychophysics: A Case Study», *Perception and Psychophysics,* 44 (1988), págs. 304-308.

Schiffmann, S., «Food Recognition by the Elderly», *Journal of Gerontology,* 32 (1977), págs. 586-592.

Schleidt, M., P. Neumann y H. Morishita, «Pleasure and Disgust: Memories and Associations of Pleasant and Unpleasant Odors in Germany and Japan», *Chemical Senses,* 13 (1988), págs. 279-293.

Schmidt, H. J. y G. K. Beauchamp, «Adult-like Odor Preferences and Aversions in Three-Year-Old Children», *Child Development,* 59 (1988), págs. 1136-1143.

Schneider, P., «Insect Olfaction: Deciphering System for Chemical Messages», *Science,* 163 (1969), págs. 1031-1036.

Schwartz, B. S., «Epidemiology and Its Application to Olfactory Dysfunction», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.

Scott, J. W. y T. A. Harrison, «The Olfactory Bulb: Anatomy and Physiology», en *Neurobiology of Taste and Smell,* ed. por T. E. Finger and W. L. Silver, Wiley, Nueva York, 1987.

Sheldrake, R., *Seven Experiments That Could Change the World,* Fourth Estate, Londres, 1994.

Shipley, M. T., «Transport of Molecules from Nose to Brain: Transneuronal Anterograde and Retrograde Labeling in the Rat Olfactory System by Wheat Germ Agglutinin Horseradish to the Nasal Epithelium», *Brain Research Bulletin,* 15 (1985), págs. 129-142.

Shipley, M. y P. Reyes, «Anatomy of the Human Olfactory Bulb and Central Olfactory Pathways», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.

Sicard, G. y A. Holley, «Receptor Cell Responses to Odorants: Similarities and Differences among Odorants», *Brain Research.* 292 (1984), págs. 283-296.

Silver, W. L., «The Common Chemical Sense», en *Neurobiology of Taste and Smell,* ed. por T. E. Finger y W. L. Silver, Wiley, Nueva York, 1987.

Simerly, R. B., «Hormonal Control of Neuropeptide Gene Expression in Sexually Dimorphic Olfactory Pathways», *Trends in Neurosciences,* 13 (1990), págs. 104-110.

Slotnick, B. M. y A. J. Pazos, «Rats with One Olfactory Bulb Removed and the Contralateral Naris Closed Can Detect Odors», *Physiology and Behavior,* 48 (1990), págs. 37-40.

Smith, D. G., L. Standing y A. de Man, «Verbal Memory Elicited by Ambient Odor», *Perceptual and Motor Skills,* 74 (1992), págs. 339-343.

Smith, D. V. y A. M. Seiden, «Olfactory Dysfunction», en *The Human Sense of Smell,* ed. por D. G. Laing, R. L. Doty y W. Breipohl, Springer, Berlín, 1991.

Snyder, S. H., «Opiate Receptors and Internal Opiates», *Scientific American*, 236 (1977), págs. 44-56.
Snyder, S. H., P. B. Sklar, P. M. Hwang y J. Pevsner, «Molecular Mechanisms of Olfaction», *Trends in Neurosciences*, 12 (1989), págs. 35-38.
Snyder, S. H., P. B. Sklar y J. Pevsner, «Molecular Mechanisms of Olfaction», *The Journal of Biological Chemistry*, 263 (1988), págs. 13971-13974.
Spaink, K., *Het strafbare lichaam*, Mutinga, Amsterdam, 1992.
Stahlbaum, C. C. y K. A. Houpt, «The Role of the Flehmen Response in the Behavioral Repertoire of the Stallion», *Physiology and Behavior*, 45 (1989), págs. 1207-1214.
Stamp Dawkins, M., *Through Our Eyes Only?*, Freeman, Oxford, Reino Unido, 1993.
Staubli, U., D. Fraser, R. Faraday y G. Lynch, «Olfaction and the "Data" Memory System in Rats», *Behavioral Neuroscience*, 101 (1987), págs. 757-765.
Stevens, J. C. y W. S. Cain, «Age-Related Deficiency in the Perceived Strength of Six Odorants», *Chemical Senses*, 10 (1985), págs. 517-529.
—, «Smelling via the Mouth: Effect of Aging», *Perception and Psychophysics*, 40 (1986), págs. 142-146.
Stevens, J. C., W. S. Cain y R. J. Burke, «Variability of Olfactory Thresholds», *Chemical Senses*, 13 (1988), págs. 643-653.
Stevens, J. C., W. S. Cain y A. Demarque, «Memory and Identification of Simulated Odors in Elderly and Young Persons», *Bulletin of the Psychonomic Society*, 28 (1990), págs. 293-296.
Stevens, J. C., W. S. Cain, F. T. Schiet y M. W. Oatley, «Olfactory Adaptation and Recovery in Old Age», *Perception*, 18 (1989), págs. 265-276.
Stoddart, D. M., «Human Odor Culture: A Zoological Perspective», en *Perfumery: The Psychology and Biology of Fragrance*, ed. por S. Van Toller y G. H. Dodd, Chapman and Hall, Nueva York, 1988.
—, *The Scented Ape: The Biology and Culture of Human Odour*, edición revisada, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.
Stuiver, M., *Biophysics of the Sense of Smell*, tesis doctoral, Rijksuniversiteit Groningen, 1958.
Süskind, P., *Perfume: The Story of a Murderer*, traducido por John E. Woods, Alfred A. Knopf, Nueva York, 1986.
Teicher, M. H. y E. M. Blass, «First Suckling Response of the Newborn Albino Rat: The Roles of Olfaction and Amniotic Fluid», *Science* 198 (1977), págs. 635-636.
Tinbergen, N., *Social Behavior in Animals, with Special Reference to Vertebrates*, Chapman and Hall, Londres, 1990.

Tisserand, R., *Aromatherapy*, Penguin, Londres, 1988.
Toller, S. van, «Emotion and the Brain», en *Perfumery: The Psychology and Biology of Fragrance*, ed. por S. Van Toller y G. H. Dodd, Chapman and Hall, Nueva York, 1988.
Toller, S. Van y G. H. Dodd, eds., *Perfumery: The Psychology and Biology of Fragrance*, Chapman and Hall, Nueva York, 1988.
Toller, S. Van, G. H. Dodd y A. Billing, eds., *Aging and the Sense of Smell*, Springfield, III, Thomas, 1985.
Toller, S. Van, M. Kirk-Smith, N. Wood, J. Lombard y G. H. Dodd, «Skin-androstan-3-one», *Biological Psychology*, 16 (1983), págs. 85-107.
Tuiten, A., *Interactions between Mental and Bodily Mechanisms in Anorexis Nervosa and Premenstrual Complaints*, tesis doctoral, Rijksuniversiteit Utrecht, 1993.
Turke, P. W., «Effects of Ovulatory Concealment and Synchrony on Protohominid Mating Systems and Parental Roles», *Ethology and Sociobiology*, 5 (1984), págs. 33-34.
Vandenbergh, J. G., ed., *Pheromones and Reproduction in Mammals*, Academic Press, Nueva York, 1983.
Veith, J., M. Buck, S. Gertzlaf, P. Van Dolfsen y A. Slade, «Exposure to Men Influences the Occurrence of Ovulation in Women», *Physiology and Behavior*, 31 (1983), págs. 313-315.
Vroon, P., *Kopzorgen*, Ambo, Baarn, Holanda, 1990.
—, *Psychologische aspecten van ziekmakende gebouwen*, ISOR, Utrecht, 1990.
—, *Toestanden*, Ambo, Baarn, Holanda, 1993.
—, *Tranen van de krokodil*. Ambo, Baarn, Holanda, 1989; publicado en alemán como *Drei Hirne im Kopf*. Stuttgart, Kreuz Verlag, 1993.
—, *Wolfskiem*, Ambo, Baarn, Holanda, 1992.
Vroon, P. y D. Draaisma, *De mens als metafoor*, Ambo, Baarn, Holanda, 1986.
Walk, H. A. y E. E. Johns, «Interference and Facilitation in Short-Term Memory for Odors», *Perception and Psychophysics*, 36 (1984), págs. 508-514.
Wallraff, H. G., «Conceptual Approaches to Avian Navigation Systems», *Experientia*, 46 (1990), págs. 379-388.
Warren, D. W., J. C. Walker, A. F. Drake y R. W. Lutz, «Assessing the Effects of Odorants on Nasal Airway Size and Breathing», *Physiology and Behavior*, 51 (1992), págs. 425-430.
Whitten, W. K., F. H. Bronson y J. A. Greenstein, «Estrus-Inducting Pheromone of Mice: Transport by Movement of Air», *Science*, 161 (1968), págs. 584-585.
Williams, M. B., «The Logical Structure of Functional Explanations

in Biology», en *PSA 19 76: Proceedings of the 1976 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, ed. por F. Suppe y P. D. Asquith, East Lansing, Philosophy of Science Association, págs. 37-46, Mich, 1976,

Wilson, E. O. y W. H. Bossert, «Chemical Communication among Animals», en *Recent Progress in Hormone Research*, ed. por G. Pincus, Academic Press, XIX, Nueva York, 1963.

Wysocki, C. J. y G. K. Beauchamp, «Ability to Smell Androstenone Is Genetically Determined», *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 81 (1984), págs. 4899-4902.

Wysocki, C. J. y M. Meredith, «The Vomeronasal System», en *Neurobiology of Taste and Smell*, ed. por T. E. Finger y W. L. Silver, Wiley, Nueva York, 1987.

Zellner, D. A. y M. A. Kautz, «Color Affects Perceived Odor Intensity», *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16 (1990), págs. 391-397.

Zwaan, E. J., «Links en rechts in waarneming en beleving», tesis doctoral, Bijleveld, Utrecht, 1965.

